

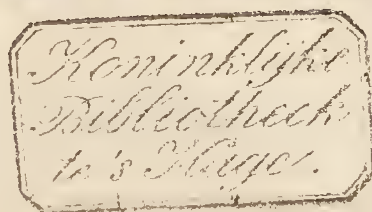
KAREL BELL'S

PHYSIOLOGISCHE EN PATHOLOGISCHE

ONDERZOEKINGEN

VAN HET

ZENUWSTELSEL.





Karel Bell's
PHYSIOLOGISCHE EN PATHOLOGISCHE
ONDERZOEKINGEN
VAN HET
ZENUWSTELSEL.

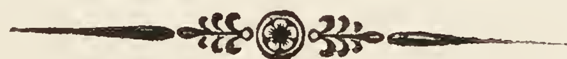
DOOR

P. MIDDEL,
Chirurgijn en Operateur.

Naar de Hoogduitsche vertaling

VAN

MORITZ HEINRICH ROMBERG,
Doctor in de Medicijnen, Privaat-Onderwijzer aan de Friedrich-Wilhelms Universiteit en Lid van onderscheidene geleerde Genootschappen.



Te Groningen, bij
J. H. BOLT.
Boekdrukker en Boekverkooper.

1837.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

VOORREDE VAN DEN VERTALER.



De verschillende wetenschappen nagaande, die op de volmaking der Genees- en Heelkunde den belangrijksten invloed uitoefenen, zien wij, dat de Physiologie daaronder onbetwistbaar eene eerste plaats bekleedt, daar zij, die ons de onderscheidene verrigtingen van het ligchaam in den gezonden toestand doet kennen, ook alleen in staat is, om ons de ziekelijke aandoeningen van hetzelve met zekerheid te doen ontwaren. De physiologie der zenuwen inzonderheid is van het grootste gewigt; en echter bleef dit belangrijkste gedeelte der wetenschap zeer lang geheel onbearbeid en in raadselachtig duister gehuld, daar men, met den waren aard en het eigenlijke zamenstel der zenuwen onbekend, ook onmogelijk weten konde, hoedanigen invloed dezelve op de onderscheidene deelen des ligchaams konden te weeg te brengen. De oorzaak van deze verwaarloozing is deels in de moeijelijkheid van het onderzoek, deels in de weinige opmerkzaamheid gelegen, waarmede de onderscheidene functiën van het zenuwstelsel werden gade geslagen. Nadat men eeuwen lang aan het valsche denkbeeld van eene oppermagtige en willekeurige heerschappij der hersenen over de zenuwen had vastgehouden, en na de vruchtelooze bemoeijingen van BICHAT *en* REIL, *om hunne, bezwaarlijk bewijsbare inzigten ingang te doen vinden, was* HUNTER *de eerste, die, door het geven van eenige nuttige werken dienaangaande, eenen beteren weg ter beoefening van de physiologie der zenuwen aanduidde; terwijl het voor zijn' navolger, den Engelschen geneesheer* CHARLES BELL, *bewaard bleef, om over het geheele, tot dusver bijna ten eenenmale in het*

duister gelegene onderwerp een licht te verspreiden, waarin hetzelve vóór hem nog nimmer was geplaatst geweest.

Het werk, waarin BELL *zijn geheel nieuw stelsel der zenuwen, na een enkel voorafgegaan geschrift* (*), *voor het eerst ontwikkeld en zijn' roem voor altijd gevestigd heeft, aan te prijzen, acht de vertaler ongepast: het geleerde Engeland niet alleen, maar ook geheel het vaste land van Europa heeft de waarheid en waardij van hetzelve erkend, en dit maakt de aanbeveling van eenen jeugdigen beoefenaar der Heelkunde, die met de overbrenging daarvan niets anders bedoelde, dan in zijne vrije uren voor zichzelven en diegenen zijner vaderlandsche kunstgenooten, welke zich in hunne lectuur enkel tot de moedertaal bepalen, nuttig te zijn, ganschelijk overbodig, zoo niet aanmatigend. Alleen dit nog:* »The nervous System of the human body. Embracing the papers delivered to the Royal Society on the subject of the nerves, by CHARLES BELL. *F. R. S.*" *onder dezen titel zag dit boek ten jare 1830 te Londen het licht, en in 1836 werd daarvan door den geleerden* ROMBERG *eene Hoogduitsche vertaling geleverd, welker getrouwheid en juistheid door den naam des bewerkers, alsmede door de getuigenis van onderscheidene gezaghebbende beoordeelaars in mijn oog genoegzaam werden gewaarborgd, om mij, bij mijne onbekendheid met de Engelsche taal, de overtuiging te geven, dat ik, door dezelve getrouwelijk te volgen, de denkbeelden en uitdrukking des beroemden Britschen schrijvers-zelven teruggaf.*

Dat ik eenigzins moge geslaagd zijn en mijne vertaling met welgevallen ontvangen worde, is mijn innige wensch.

P. MIDDEL.

(*) *An Idea of a new anatomy of the Brain submitted for the Observation of the author's Friends, 1811.* Zie de Voorrede des schrijvers.

VOORREDE VAN DEN SCHRIJVER.

De onderzoekingen van het zenuwstelsel, welke het onderwerp van dit werk uitmaken, wierden aan het Koninklijke Genootschap het eerst in zes verhandelingen voorgelegd, en door dezelve in de *Philos. Transactions* van de jaren 1821—1829 opgenomen. Vier derzelve zijn onder eenen afzonderlijken titel: »Voorstellingen des zenuwstelsels," afgedrukt, en kort daarop verscheen eene bijlage, welke enkele gevallen tot opheldering bevatte.

Kort voor de bekendmaking dezer verhandelingen heerschte nog eene in het oog vallende onverschilligheid omtrent de studie der zenuwen; daar de ons overgeleverde begrippen der ouden onaangevochten bleven, was men algemeen van meening, dat dit onderwerp ook geheel en al was uitgeput. Men liet de vooronderstelling van eene uit de hersenen stroomende, en door de zenuwbuizen voortgeleide zenuwvloeibaarheid bij de ontleedkundige onderzoekingen bestaan, en zoo vertoonde zich nergens het uitzigt tot eene verbetering.

Zeer vele ontleedkundige daadzaken, die mij in mijne onderzoekingen geleid hebben, zijn reeds door Alexander Monro in zijn werk over het zenuwstelsel aangewezen. De ontdekking, dat de gangliën der spinaalzenuwen door de achterste wortels gevormd worden, en dat de voorste wortels voor deze gangliën voorbij strijken, hebben wij aan hem te danken. Santorini en Wrisberg hebben de dubbele wortels des vijfden paars gekend. Prochaska en Sömmering hebben de gelijkheid tusschen de spinaalzenuwen en het vijfde paar ongemerkt en de vraag geopperd: waarom de vijfde hersenzenuw op de wijze der ruggemergszenuwen eenen voorsten wortel heeft, welke voor het ganglion zijnen loop neemt en in den derden stam dezer zenuw overgaat?

Ik geloof niet, dat de aannadering tot de ware kennis des zenuwbouws, welke van die beroemde mannen is uitgegaan, de bevrediging van den lezer dezes werks zal verminderen. Ook aan de bemoeijingen hunner navolgers ontbrak het aan een vast beginsel, en de veelheid der ontleedkundige ontdekkingen deed de verwarring stijgen. Zoo beschrijft Paletta den voorsten wortel der vijfde zenuw, en beschouwt denzelven, nadat hij hem tot in de kaakspieren vervolgd heeft, als eene spierzenuw. In plaats van nu verdere opheldering te geven, voegt hij er bij, dat hij niet weet, wat hij uit de andere takken van den *quintus* maken zal! Alzoo bevond zich degene, welke met dit deel der ontleedkunde het meest vertrouwd was, hier het meest in verlegenheid.

Uit het volgende zal blijken, hoe ik, na mij eene reeks van jaren met de moeijelijkheden der neurotomie te hebben afgesloofd, tot de oorsprongen der zenuwen mijne toevlugt nam, om derzelver verrigtingen te leeren kennen.

Eerst verschafte ik mij van den loop der gezamenlijke ruggemergszenuwen een overzigt, en nam de juiste gelijkheid, welke zij onder elkanderen hebben, waar. Vervolgens bewees ik door proeven, dat hare wortels verschillende krachten bezitten, en dat zij, hetgeen ik reeds door middel der ontleedkunde had ingezien, als dubbele zenuwen moeten worden aangemerkt. In de overtuiging gesterkt, dat de ontleedkunde, indien de regte weg wordt ingeslagen, uit verwarring orde doet voortkomen, ging ik tot het onderzoek der hersenzenuwen over, en bevond, dat het vijfde paar die betrekkingen voor den kop daarstelt, welke de ruggemergszenuwen aan de overige deelen des ligchaams verschaffen. Daarop deed ik proeven op de gelaatszenuwen, ten einde voor anderen datgene aanschouwelijk te maken, waarvan ik mij zelven door ontleedkundige onderzoekingen reeds overtuigd had. Ware ik begonnen met proefnemingen, zoo zou ik van de waarheid verwijderd zijn gebleven; ik zou het vijfde paar slechts als gelaatszenuwen en de *portio dura* slechts als bewegingszenuwen beschouwd hebben. Doch zoo had ik reeds van te voren bepaald, dat de *quintus* eene dubbele zenuw, zoowel bewegings- als gevoelszenuw, is, en dat de *portio dura* des zevenden paars meer dan eene bloote spierzenuw is, tot het ademhalingsstelsel behoort en daarom eenen van den *quintus* afgezonderden loop neemt.

De waarnemingen, welke dit onderwerp ophelderen, worden elken dag talrijker en nemen — hetgeen men aan de kennis van het zenuwstelsel in 't algemeen, deszelfs rangschikking en de functiën der verschillende zenuwwortels te danken heeft — in klaarheid toe, in stede van de vroegere verwarring te vergrooten. Hoe weinig zelfs de algemeenste verhoudingen des zenuwstelsels in vroege-

ren tijd bekend waren, kunnen de volgende voorbeelden getuigen. Onze landsman Johnstone heeft beweerd, dat de gangliën ten doel hadden, de leiding der gewaarwording aftebreken. Monro zegt daarentegen: »dat »gangliën niet dienen om bewegingen onafhankelijk van »onzen wil te maken, zooals de schrandere Johnstone »vermoedt, is klaarblijkelijk, en volgt reeds daaruit, »dat alle twijgen des vijfden paars en de achterste helft »van alle, tot willekeurige spieren dringende spinaalzenu-»wen door gangliën haren loop nemen." Had ik alleen aangewezen, dat dit met de waarheid niet overeenkomstig is, en dat geene bewegingszenuw van den schedel af tot aan den voetzool toe door een ganglion haren weg neemt, dan zou die stelling eene grootere belangstelling verwekt hebben.

De beroemde Scarpa houdt zich met groote naauwkeurigheid bij de beschouwing der gangliën van de spinaalzenuwen en dubbels zenuwwortels op, en oppert de vraag, waarom toch de achterste wortel een ganglion heeft? Is deze wortel eene eigendommelijke soort van zenuwen, welke uitsluitend tot het ruggemerg behoort, terwijl de voorste eene hersenzenuw is? Alzoo zien wij, dat, spijt alle grondige kennis der fijnere ontleedkunde, de waarneming van uit zulk een standpunt niet tot het ware doel voert en de verwarring verdubbelt. Wat toch kan wel als sterker bewijs voor de heerschende verwarring worden aangevoerd, dan de stelling van Soemmering, dat verscheiden kleine zenuwen eene grootere vervangen, en dat dit de grond is, waarom de tong drie zenuwen krijgt, — of de meening van Monro, dat het gelaat met twee zenuwen voorzien is, opdat het bij de toevallige beleediging der eene, niet geheel van zenuw-

kracht zou worden beroofd? Dit was ook het gezag, waarop de heelkundigen steunden, wanneer zij met de gelaatszenuwen in den *tic douloureux* zoo vrij te werk gingen. Zij sneden dezelve door, in de overtuiging, dat de overblijvende zenuw zoowel gevoel, als beweging, ofschoon ook in geringeren graad, zou daarstellen. Zoo stonden de zaken, toen ik mijne eerste verhandeling aan het Koninklijke Genootschap overreikte; en het is voorzeker niet te verwonderen, dat, bij het overwigt van zoodanige tegenstrijdige beschouwingen, de artsen de hoop verliezen, om in het zenuwstelsel eenen genoegzamen leiddraad tot hunne handelwijze te ontdekken. Het werkdadige nut der onderhavige onderzoekingen bestaat niet alleen daarin, dat de arts verschillende stelsels der zenuwen als de zitplaats der ziekte zal kunnen ontdekken, maar er worden hem ook nieuwe diagnostische hulpmiddelen aangeboden, zoo als de, in het begin medegedeelde ziektegevallen nader bewijzen.

Kort na het verschijnen dezer verhandelingen trachtte men in Frankrijk en Engeland aan dezelve alle verdienste te betwisten. De onverschilligheid, welke men zoolang omtrent dergelijke onderzoekingen had aan den dag gelegd, voordat ik de mijne mededeelde, deed mij hopen, dat men mij tijd zou gunnen, om langzaam en in eenen wetenschappelijken vorm het geheel aan het Koninklijke Genootschap te kunnen voorleggen. Doch hier vond ik allerlei zwarigheden, niet alleen wijl men zijn best deed, om zich bij voorbaat van mijne resultaten te bedienen, maar ook wijl het noodig wierd in den loop der verhandeling sommige ziektegevallen aan te voeren. De tegenwoordige bearbeiding veroorlooft zoodanige daadzakelijke ophelderin-

gen, als de verzamelingen (*) van dat geleerd gezelschap, welke slechts voor het algemeene der wetenschap bestemd zijn, niet toelaten.

Het was bloot toeval, dat mijne tegenstanders met de gedurige herhaling hunner stellingen in hunne aanvallen niet slaagden, hetwelk voor de wetenschap het nadeel zou gehad hebben, dat zij, bij hunnen spoed, om zich bij voorbaat van de uitkomsten mijner onderzoekingen te bedienen, voor dat zij nog het stelsel zelf kenden of in het algemeen wisten, op welken zekeren grond en jarenlange ervaring hetzelve steunde, het geheele onderwerp twijfelachtig en verwarder dan te voren zouden gemaakt hebben. Terwijl de een met de veronderstelling, dat het vijfde paar de gevoelszenuw des gelaats, het zevende de bewegingszenuw is, zijne beschouwingen besluit, voegt er een ander physioloog nog als bijvoegsel tot mijne waarneming, dat de *quintus* eene dubbele zenuw is, bij, dat dezelve de zenuw aller zinnen is!

Deze misslagen ontstonden uit geringschatting des onderwerps, en uit het miskennen der ware onderzoekings-methode, in zoo verre men in den waan verkeerde, dat het mogelijk ware zonder naauwkeurige navorsching der functiën, door bloote proefnemingen, tot de waarheid te geraken. Zoodra eens het beginsel gevestigd was, dat de zenuwen verschillende verrigtingen hebben in verhouding tot de deelen der hersenen en des ruggemergs, uit welke zij haren oorsprong nemen, volgde al het overige van zelf; men behoefde slechts de functiën der organen en derzelver zenuwen te bestudeeren, om te bewijzen, welke zenuw voor elke afzonderlijke verrigting bestemd zij.

(*) Hier worden de *Philosophical Transactions* bedoeld.

Het was eene gelukkige omstandigheid, dat ik, toen ik mij reeds verscheidene jaren met de onderzoeking des zenuwstelsels bezig had gehouden, en eindeloozen arbeid voor mij zag, mijne vrienden om raad vroeg, en mijne waarnemingen aan hun oordeel onderwierp, ten einde mijne moeite niet op een onvruchtbaar onderwerp te verspillen.

Met dit oogmerk liet ik in het jaar 1811 een geschrift drukken onder den titel: »Ontwerp eener nieuwe ontle»ding der hersenen, den vrienden des schrijvers ter be»oordeeling medegedeeld."

Ik geloof, zelfs na 20jarige naauwkeurige bekendheid met het onderwerp, het onderzoek naauwelijks gepaster, dan met de voorrede van dit kleine boekje, te kunnen inleiden. De volgende plaats moge tot bewijs dienen, hoe vroegtijdig en gelijkmatig ik dezelfde taal gevoerd heb, en hoe gelukkig mijne vooronderstellingen bewaarheid zijn.

»Volgens de heerschende leer in de ontleedkundige scholen, zijn alle hersenen zetels van het *sensorium commune*, en de einden der zenuwen zijn dermate georganiseerd, dat zij tot de opneming van bijzondere indrukken geschikt zijn, of zij onderscheiden zich door de fijnheid hares bouws en door eene daarmede overeenkomende fijnheid van gewaarwording. Men vooronderstelt, dat de indrukken, welke naar hunnen aard verschillende zijn, door middel der zenuwen tot het *sensorium* voortgeplant en aan het verstand voorgesteld worden, en dat het verstand wederom door dezelfde zenuwen, welke de gewaarwording leiden, de opdragt des wils op de bewegende deelen des ligchaams overdraagt.

»Verder neemt men eene bijzondere soort van zenuwen, *vitale* zenuwen, aan, welke in eenen zwakkeren zamenhang met de hersenen staan, of met knoopen voor-

zien zijn, die den loop der gewaarwording staken, en de vitale bewegingen van den invloed des wils onafhankelijk maken.

»Dit alles doet zich zeer eenvoudig en aanneembaar voor, tot zoo lang men met het ontleedkundig onderzoek des hersenenbouws en zenuwenloops begint. Dan is alles verwarring; de afdeelingen en onderafdeelingen der hersenen, de rondzwervende loop der zenuwen, hare innerlijke verbindingen, hare scheiding en hereeniging brengen den onderzoeker in verlegenheid en worden als ondoorgrondelijk beschouwd. Zoo zal hij, die de deelen het best kent, zich het meest verwonderen, en die, welke van de ontleedkunde het minst verstaat, ook den minsten aanstoot in de gewoonlijke beschouwingen vinden.

»In strijd met deze leer geloof ik gronden te kunnen aanvoeren, dat de groote en kleine hersenen, zoo wel in haren bouw, als in hare verrigting onderscheiden zijn; dat de enkele deelen der hersenen verschillende functiën hebben, en dat de zenuwen geene enkele zenuwen zijn, welke menigvuldige krachten bezitten, maar bundels van verschillende zenuwen, welker draden ten behoeve der verdeeling met elkander verbonden, maar wat hare verrigting als ook haren oorsprong uit de hersenen aangaat, verschillend zijn:

»Dat de buitenste zintuigen met eene zenuwzelfstandigheid voorzien zijn, welker bewerktuiging hen tot opneming van bepaalde indrukken bekwaam maakt, terwijl de overeenstemmende werktuigen der hersenen door de buitenste prikkeling in werkzaamheid worden gebragt; dat de gewaarwording of het begrip met het deel der hersenen overeenkomt, aan hetwelk de zenuw bevestigd is, en dat in ieder orgaan slechts een zeker bepaald getal van veran-

deringen door den buitensten indruk kan worden voortgebragt:

»Dat de gevoels- bewegings- en vitale zenuwen in haren geheelen loop van elkander zijn afgezonderd, ofschoon zij somtijds in eenen bundel vereenigd schijnen, en dat hare eigenschappen van de organen der hersenen, met welke zij op verschillende wijze verbonden zijn, afhangen."—

Later stelde ik de onderzoekingen der hersenen ter zijde en bepaalde mij bij die des ruggemergs en der zenuwen, een onderwerp, waarvoor ik mij meer bekwaam gevoelde en hetwelk den inhoud van dit werk uitmaakt.

Er is reeds te dikwijls van eenen Franschen Physioloog, die zich van mijne waarnemingen bij voorbaat zou hebben bediend, gewag gemaakt, dan dat ik zou kunnen nalaten, ter mijner regtvaardiging, de volgende plaats uit het kleine geschrift van het jaar 1811, over de verrigtingen des ruggemergs en de verschillende bestemmingen van de voorste en achterste wortels der spinaalzenuwen, hier wederom te laten afdrukken.

»Bij de overweging van dit onderwerp zou men al ligt verwachten, dat men op proefondervindelijken weg het bewijs zou kunnen voeren. Doch stelt zich hier niet de zwarigheid, ja de onmogelijkheid, om te dezen einde regtstreeks op de hersenen proeven in het werk te stellen, als een hinderpaal in den weg? Ik ging dus van het volgende gezigtspunt uit: het ruggemerg heeft eene middelpunts- en zijdekolom, door welke laatste hetzelve in voorste en achterste bundels wordt afgedeeld, welke met de voorste en achterste deelen der hersenen overeenkomen. De beenen der groote hersenen laten zich in de voorste, de beenen der kleine hersenen in den achtersten bundel des ruggemergs vervolgen. Ik vermoedde, dat men hier

door de gelegenheid zoude bekomen, om door middel van het achterste gedeelte des ruggemergs op de kleine hersenen, door middel van het voorste op de grooten te werken, en eenige proeven waren, ofschoon geen alles afdoend bewijs opleverende, echter gunstig voor deze beschouwing.

»Ik vond dat de beleediging van het voorste des ruggemergs schielijker, dan de beleedigingen van het achterste deel, bij dieren stuipen veroorzaakt, ofschoon het moeijelijk was, de proef zonder beschadiging van beide deelen in het werk te stellen.

»Daar verder de ruggemergszenuwen met eenen dubbelen wortel voorzien zijn, en daar, volgens mijne meening, de eigenschappen der zenuwen van hare verbindingen met de wederzijdsche deelen der hersenen afhangen, zoo geloofde ik thans de gelegenheid te hebben, om mijne meening aan den toetssteen der proefneming over te laten, en tevens te kunnen bewijzen, dat zenuwen, met verschillende functiën begaafd, in dezelfde streng ingesloten en door dezelfde scheede zamengehouden worden.

»Nadat ik de wortels der ruggemergszenuwen had bloot gelegd, bleek het, dat ik de achterste rij, welke uit het achterste gedeelte des ruggemergs haren oorsprong neemt, kan doorsnijden, zonder stuipen der rugspieren te veroorzaken, dat daarentegen bij de aanraking der voorste rij met het mespunt onmiddellijk trekkingen der rugspieren volgden.

»Dit waren mijne gronden voor de gevolgtrekking, dat de groote en kleine hersenen verschillende functiën hebben, en dat iedere zenuw, die eene dubbele verrigting heeft, deze alleen uit kracht van eenen dubbelen wortel bezit. Thans begreep ik het doel der tweevoudige verbinding der

zenuwen met het ruggemerg, en den grond der schijnbare verwarring in de verbindingen van die zenuwen, welke slechts eenen eenvoudigen oorsprong hebben.

De spinaalzenuwen, welker dubbele wortel uit het ruggemerg te voorschijn komt, waarvan een deel de voortzetting der groote, het andere de voortzetting der kleine hersenen is, leiden de krachten van beide groote afdeelingen der hersenen naar ieder deel toe, en daarom is de loop dezer zenuwen eenvoudig, wijl eene zenuw haar bepaald deel verzorgt. Doch de zenuwen, welke onmiddellijk van de hersenen komen, ontspringen uit hersendeelen, welker werkzaamheid verschillend is; ten einde nu menigvuldige krachten aan de deelen, waarin zij zich verbreiden, te doen toekomen, is het noodzakelijk, dat twee of meer zenuwen op haren loop of in hare eindigingen zich vereenigen. Daar van daan komt het, dat het eerste zenuwpaar met twijgen van het vijfde zich verbindt, dat de *portio dura* des zevenden paars haren weg door de schedelbeenderen neemt, om met de uitgebreide twijgen des *quintus* zamen te komen; van daar de vereeniging der derde en vijfde zenuw in de oogholten, de verbreiding der negende en vijfde zenuw in de tong; kortom, er is geen deel, dat toereikend door eene zenuw verzorgd wordt, in zoo ver deze zenuw geen ruggemergszenuw is, welke eenen dubbelen wortel heeft en, ofschoon verwijderd, echter met beide organen, zoo wel met de groote als kleine hersenen, in verband staat.

»Die zenuwen, welke met een' eenvoudigen wortel van het ruggemerg afgaan, vereenigen zich in haren loop met eene andere zenuw, of zijn met eene eigendommelijke verrigting begaafd.

»De achtste zenuw komt van een deel der *medulla*

oblongata, welke tot de kleine hersenen, de negende van een deel, hetwelk tot de groote hersenen behoort. De eerste is eene zenuw uit die klasse, welke vitale zenuwen genoemd worden. De laatste is de bewegingszenuw der tong en gevolglijk een werktuig van den wil. De verbindingen der achtste zenuw in haren loop naar de ingewanden zijn ontelbaar, zij schijnt nergens aan het volkomene doel eener zenuw te beantwoorden, want overal krijgt zij andere tot geleidsters; de negende verbreidt zich in de tong, welke reeds rijkelijk door den *quintus* verzorgd wordt.

»Wanneer men den oorsprong der zenuwen in de hersenen als de bron harer krachten erkend heeft, dan beschouwt men met belangstelling de verbindingen tusschen verwijderde zenuwen en de vereeniging der zenuwen in haren loop: zonder een zoodanig inzigt is het geheel eene duistere verwarring. Bij den aanblik eener schijnbare onregelmatigheid in een ligchaam, zeggen wij: het is toeval; vinden wij, dat de verbindingen nooit verschillend zijn, dan zeggen wij bloot: het is opmerkelijk; tot dat wij tot de kennis van de noodzakelijkheid der zenuwverbindingen geraken, opdat in de deelen, in welke zij zich verbreiden, verschillende krachten komen enz.” —

In dit uittreksel bevindt zich veel, dat uit het onderhavige werk is weggelaten, wijl het bij rijper overleg niet bestaanbaar, of onbewijsbaar is: doch het beginsel, hetwelk mij geleid heeft, is duidelijk uitgesproken.

Toen ik het eerste opstel voor het Koninklijke Genootschap ter neder schreef, waren de gevallen, welke uit andere schriften of uit eigene ervaring genomen konden worden, zoo weinig, doch evenwel zoo gewigtig, dat zij in de verhandeling zelve opgenomen wierden. Sedert dit tijdstip is derzelver

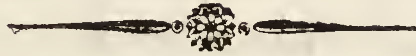
aantal zoodanig toegenomen, dat zij er, zonder het geheel te overladen en zelfs te verwarren, niet kunnen worden ingelascht. Buitendien verkrijgen deze gevallen thans door de meer volkomene kennis in de ontleedkunde een nieuw belang. Vroeger wierden de symptomen, welke regelmatige en ligt te verklaren verschijnselen zijn, voor onregelmatig en toevallig gehouden. Men noemde ze zenuwtoevallen, waarmede men tegelijk te kennen gaf, dat men van den arts noch derzelver uitvorsching, noch derzelver verklaring behoefde te verwachten. Om deze redenen zijn bij de onderhavige uitgave de enkele gevallen in een afzonderlijk aanhangsel verzameld, en met ophelderende aanmerkingen vergezeld, om den lezer tot nieuwe onderzoekingen aan te sporen en zijne opmerkzaamheid niet van de studie des hoofdonderwerps van dit werk af te trekken.

Wat men ook over onze wijze van oordeelen, welke wij in dit werk gevolgd zijn, moge denken, de waarnemingen zelve lijden geene tegenspraak. Misschien zal de een of de ander nieuwsgierig zijn, hoe zij het eerst wierden opgenomen. Het genoegen, 't welk het onderzoek zelf verschafte, was zeer groot; de opname van de zijde der artsen was het tegendeel van hetgeen ik verwacht had. In weerwil der vroegere aankondiging mijner werkzaamheden, viel mij echter geene aanmoediging van mannen van mijn vak ten deel. Toen de openlijke bekendmaking dezer verhandelingen van de zijde des Koninklijken Genootschaps het onmogelijk maakte, dezelve geheel voorbij te zien, verschafte de belangstelling, welke zij verwekten, mijnen tegenstrevers, of aan diegenen, welke op den eigendom aanspraak geloofden te maken, aanzien. Op mij had zulks opgehouden eenigen invloed te hebben, doch ik beken, dat ik met leedwezen mijnen leerlingen, welke mij zoo lofwaar-

dig en ijverig in deze onderzoekingen hebben bijgestaan, niet dan de zeer bedriegelijke hoop laat, van bij hunne werkzaamheden op den dank der kunstgenooten te kunnen rekenen. Het genoegen, dat de studie der natuurkunde en de vriendschap van geleerde mannen verschaft, moet voor hen genoegzame belooning zijn.



INLEIDING.



EERSTE AFDEELING.



I.

De aanblik van zenuwenpreparaten van het menschelijke ligchaam biedt eene onverklaarbare verwarring aan. Dezelfde onregelmatigheid is ook in gelukte afbeeldingen zigtbaar, b. v. in die van den beroemden Scarpa, den uitmuntendsten ontleedkundige van onzen tijd. Wanneer men echter twee of meer ligchamen met gelijk geduld en gelijke bekwaamheid ontleedt, en in het tweede en derde hetzelfde getal, dezelfde vereenigingen en vertakkingen van zenuwen, als in het eerste, wedervindt, en de overeenstemming te grooter is, naarmate het preparaat met meerdere zorgvuldigheid wordt toebereid, dan zal iedereen wel van zelf het regte oordeel kunnen vellen. Bij den eersten oogopslag vertoont zich dit verwarde netwerk als iets toevalligs, zonder orde, zonder stelsel: doch wanneer de ontleedkundige eene volkomene gelijkheid in alle ligchamen aantreft, wanneer de kleine draad, die in Parijs of Berlijn ontdekt is, even zeker door den ontleedkundige te Londen gevonden wordt, als de vreemde sterrekundige Herschels ontdekkingen aan den hemel bevestigt, dan kan er wel geen twijfel meer bestaan, of de zenuwen moeten in een regelmatig stelsel verdeeld zijn.

II.

De uitdrukking, onregelmatig, kan wel op slagaderen en aderen van toepassing zijn, wijl het onverschillig is, of een deel door dezen of genen tak van het slagadersysteem verzorgd wordt: slagaderbloed stroomt voort, het moge van een regts of van een links gelegen vat komen. Doch de schijnbare onregelmatigheden van het zenuwstelsel mogen niet als zoodanig beschouwd worden; de dwaling ligt in onze behandeling: het ontbreekt of der ontleding aan juistheid, of men heeft een bloot nevens elkaâr liggen voor eene vereeniging der zenuwtakken gehouden. Het zal bewezen worden, dat de eigendommelijke verrigtingen der zenuwen van de plaats hares oorsprongs afhankelijk zijn, en dat de eene zenuw de andere in hare verrigting niet kan vervangen. Onregelmatigheden of volstrekt gebrek, welke in het vaatstelsel overvloedig voorkomen, hebben bij de zenuwen het verlies eener wezenlijke verrigting ten gevolge.

III.

Van Galenus, ja misschien van Herophilus en Erasistratus af tot op onzen tijd toe, heeft zich de hypothese, schier onveranderd, staande gehouden, dat de hersenen, door middel van het ruggemerg en de zenuwen, de heerschappij over het ligchaam uitoefenen. Daar zou eene vloeistof worden afgezonderd, en door de, als buizen beschouwde zenuwen tot de voor gewaarwording en beweging vatbare deelen des ligchaams geleid worden, en in 't algemeen de gezamenlijke levensverschijnselen veroorzaken. Deze beschouwing was gemakkelijk te vatten, en voor geleerden en leeken even begrijpelijk. Doch zij staat met de anatomie volstrekt in tegenspraak; want zijn de hersenen de gemeenschappelijke bron dezer vloeistof, van waar ontstaat dan de noodzakelijkheid van drie- en vier-

voudige zenuwgarnituren voor een enkel orgaan, en hoe laten zich wel de zaamgevlochtene verbindingen der zenuwen onder elkander verklaren? Ook zou men, wanneer deze zenuwvloeistof voor alle verschijnselen voldoende was, en eenen zoo algemeenen invloed bezat, mogen verwachten, dat de zenuwen eenen zich regelmatig verspreidenden loop uit de hersenen naar alle deelen des ligchaams zouden hebben genomen, hetwelk echter geenszins het geval is.

IV.

Een beoordeelaar heeft, zonder kwaadwillig opzet, trachten te bewijzen, dat mijne beschouwingen geene andere waren, dan die, welke reeds door Galenus zijn voorgesteld. Ik zou op zoodanige getuigenis, dat ik de theoriën der ouden met de meer volkomene kennis der nieuwere ontleedkundigen in overeenstemming had gebragt, trotsch zijn: doch het is niet alzoo met de zaak gelegen. De verdeeling der uit de hersenen ontspringende zenuwen in gevoel- en beweging-, of in harde en weeke zenuwen, welke door Galenus is voorgesteld, sluit niets anders in zich, dan de meening, dat er zenuwen zijn, welke voor de zintuigen, en andere, welke voor het beheer der spieren bestemd zijn. Ook komt zijne gissing betrekkelijk de Gangliën, als of deze aan de zenuwen waren toegevoegd, om haren invloed op het beweegvermogen te versterken, met onze veronderstelling niet overeen. Galenus beschouwde beweging en gewaarwording als eigenschappen van eene en dezelfde zenuw, gene als de handelende, deze als de lijdende, en hield het voor mogelijk, dat de zenuwkracht voor de gewaarwording nog toereikend zijn konde, terwijl zij voor de beweging niet meer genoegzaam was. Zoo verklaarde hij de *integriteit* der gewaarwor-

ding in ziekten bij verlies der beweging, eene meening, welke ook eenige nieuwere schrijvers toegedaan zijn.

Vesalius, in zoo vele opzigten de tegenstander van Galenus, volgt hem in de beschrijving der hersenen en zenuwen, en in de beschouwing van het zenuwstelsel. Hij gelooft, dat de levensgeesten in de hersenen bereid, door de hersenkamers naar het ruggemerg en de zenuwwortels geleid, en vandaar over het geheele ligchaam verdeeld worden. Willis, die eene op ontleedkundige daadzaken gegronde systematische orde invoerde en schrandere gissingen over het nut der enkele hersendeelen opwierp, nam nog altijd dit orgaan als de eenige *officina spirituum* aan, en liet zich met zonderlinge bespiegelingen over het bestaan van levens- en zielegeesten in. Haller maakt van al deze vragen gewag, en besluit met de woorden: »Ik ken geene zenuw, die voor gewaarwording vatbaar is en niet tevens beweging kan veroorzaken; de zenuw, welke den vinger gevoel geeft, is dezelfde, die de spieren in beweging brengt, en het vijfde paar verspreidt zich evenzeer in de *coraten*, als in de spieren der tong." Deze verwarring, welke zich ook in de beschouwingen van onze geleerdste schrijvers opdoet, toont de noodzakelijkheid aan van het boek der natuur zelf eens op te slaan.

V.

Dr. Baillie, wiens beschouwingen van het zenuwenstelsel overeenkomstig zijn' eigenen wil eerst na zijnen dood zouden worden bekend gemaakt, droeg de leer, welke ik boven heb aangeduid, met algemeenen bijval voor. De Heer Wilson, mijn voorganger en ambtgenoot, week niet in het geringste daarvan af. Dit was het stelsel, hetwelk algemeen geldig was en op den leerstoel, dien ik beklom, geleerd wierd.

Wanneer onderzoekers echter steeds van hetzelfde standpunt uitgaan, zullen zij waarschijnlijk eenen gelijken indruk verkrijgen, en het geziene bijna met dezelfde woorden beschrijven. Dus had ook hier doorgaande dwaling plaats, wijl men de zenuwen van uit de hersenen naspoorde, en het volkomenste model van dierlijke vorming, het menschelijke, tot grondslag van het stelsel koos, in plaats van de schikking der zenuwen in de verschillende dierklassen na te vorschen, hoe zij steeds met den bouw en de organen derzelve overeenstemt.

De omstandigheid, dat de laagste dieren zich bij verwondingen bewegen en zamentrekken, ofschoon zij geene afzonderlijke zenuwen bezitten, zou nog geen regt geven, om te besluiten, dat in derzelver weefsel volstrekt geene zenuwzelfstandigheid voorhanden ware. Een zoodanig vermoeden zou ons in verzoeking brengen, om aan te nemen, dat de wegen der natuur niet gelijkvormig zijn, daar bij het eene dier gewaarwording en beweging verrigtingen zijn van het zenuwstelsel, terwijl zij bij het andere door eene andere werking worden daargesteld. Die waarneming brengt ons veeleer tot het gevoelen, dat de zenuwen bij dieren, welke met bepaalde organen en spieren voorzien zijn, wier werkingen met elkander in verband moeten worden gesteld, daartoe bestemd zijn, om deelen zamentevoegen, welke op zich zelve en afzonderlijk reeds (bij deze lage dieren) in het bezit der levenskracht zijn. Deze kracht wordt zonder twijfel door de werking der verspreide zenuwenmassa, welke bij alle dieren, van het eenvoudigste tot aan den mensch, dezelfde is, bewerkstelligd.

VI.

Heeft men dit ingezien, dan is eene wezenlijke zwarig-

heid, die ons onderzoek belemmerde, uit den weg geruimd; wij hebben den sleutel tot de verwarring der zenuwen, die des te grooter wordt, naarmate wij hooger in de dierenrij opklimmen. Het laagste model van het zenuwstelsel vertoont zich bij dieren, welke eene verhoudinglooze gedaante en onvolkomene bewegingsorganen hebben. Hier bestaat het geheel uit een onregelmatig *centraal-ganglion*, met eene daaraan bevestigde zenuw. Doch wanneer een dier regelmatige bewegingsorganen en gevolgelijk een toestel van meerdere spieren ten behoeve eener zamengestelde werking bezit, dan zullen wij ook eene regelmatiger orde in het zenuwstelsel vinden. De voet der *gastropoda* heeft, zooals bekend is, kleine ruwe punten, om zich aan eene vlakte te kunnen vasthouden; ieder dezer punten heeft zijne spier en ieder spier hare zenuw, zoodat eene centraalketen, of eene soort van *cauda equina* met uiteenloopende draden zigtbaar wordt.

Wordt een insect voor en na zijne herschepping onderzocht, zoo als b. v. de *scarabaeus nasicornis*, dan vertoont zich eene in het oog loopende verandering van het zenuwstelsel in overeenstemming met de verandering der bewegingsorganen. De keten van gangliën en zenuwen, welke voor de talrijke spieren van den voet bestemd zijn, verdwijnt, en de voor het gevleugelde insect geschikte toestel neemt derzelver plaats in.

VII.

Wat hier de *structuur*-verandering van hetzelfde insect voor en na zijne wedergeboorte der waarneming aanbiedt, zien wij, volgens grooteren maatstaf, bij de vergelijking der verschillende georganiseerde dierklassen herhaald. Met ieder nieuw zintuig worden nieuwe zenuwen en nieuwe gangliën ge-

geven; met de bijkoming van nieuwe of volkomener bewegingswerktuigen neemt getal en grootte der zenuwstrengen toe.

VIII.

De inzigten, welke uit deze aanschouwing van het zenuwstelsel, in deszelfs langzame ontwikkeling van de min volkomene tot de meer volkomene dieren, zoo natuurlijk moesten volgen, kregen door den, op het vasteland zeer uitgebreiden invloed van den beroemden Bichat eenen vrij hevigen schok.

Hij hield de keten van gangliënzenuwen in de wormen voor eensoortig met het zoogenaamde *sympathische* zenuwstelsel der hoogere dierklassen.

Wij moeten, het is waar, van Bichat met al de achting spreken, welke een' man van genie toekomt; hij bezat geest, vlijt en welsprekendheid; doch juist deze welsprekendheid, in verband met eene volslagene onverschilligheid ten opzigte van de beste gezagvoerders in de anatomie, en de opgewondene toestand van Europa ten tijde van zijn optreden waren het, welke de physiologen van het vaste land overweldigden, en wanbegrippen omtrent de beteekenis der zenuwvormen staande hielden. Niets kwam meer overeen met dien tijd, het begin van de Fransche Staatsomwenteling, dan de geheele omverwerping van vroegere stelsels en het invoeren van nieuwe theorieën. Bichat vond destijds goed, de zenuwen onder twee stelsels te brengen, in plaats van het éene gelijkvormige stelsel der ouden te behouden, naar hetwelk de zenuwen van het *sensorium* als uit een groot centrum uitgaan en vandaar hare krachten trekken zouden. Het eene dier zenuwstelsels had, volgens zijne meening, zijn centrum in de hersenen, en bestaat uit zenuwen, welke bestemd zijn, om indrukken te ontvangen, en uit zenuwen, die den invloed van den

wil op het spierstelsel overdragen; het andere bezit verscheidene *centra* en ontleent zijne kracht aan de gangliën, welke in grooten getale tusschen de ingewanden verspreid zijn; ieder ganglion hield hij met de bovengemelde ontleedkundigen, ofschoon verre verwijderd van hun eenig gezag toe te kennen, voor eene afzonderlijke bron van zenuwinvloed, en geloofde, dat de verbindingszenuwen de wederkeerige betrekkingen der gangliën daarstelden. Gene is het zenuwstelsel des dierlijken levens, voor hetwelk de hersenen de eigendommelijke zetel zijn; dit het stelsel des werktuigelijken levens, dat verscheidene afzonderlijke zetels heeft, en de verrigtingen der dierlijke huishouding volbrengt, over welke de geest niets vermag.

Deze stoute vinding, waarbij de schrijver even zoo veel kennis als geest ontwikkelde, verkreeg in eenige in het oog loopende verschijnselen hare steunsels; doch uit een ontleedkundig oogpunt beschouwd was zij valsch, en niets bewees mischien zoo zeer de gebrekkige studeermethode op het vaste land, dan de goedkeuring en bijval, welke aan dit stelsel aldaar ten deel vielen. Twee dwalingen, welke zelfs geen oogenblik onontdekt hadden mogen blijven, kenmerkten de geheele leer. Vooreerst werd door Bichat eene omstandigheid voorbijgezien, die hem niet onbekend zijn kon, dat namelijk de hersenzenuwen insgelijks met gangliën voorzien zijn, dat 31 paar aanzienlijke gangliën, in regelmatige volgorde, en zoo zorgvuldig beschut, als belangrijke organen zulks immer zijn kunnen, in de hersen- en ruggemergszenuwen aangetroffen worden. Dit zou reeds genoeg geweest zijn, om den naam van gangliënsysteem, waarmede hij de zenuwen des werktuigelijken levens bestempelde, te verwerpen. De andere groote dwaling is deze, dat Bichat in het sym-

patisch stelsel van den mensch de ontwikkeling der zenuwenrij, welke in de lagere dierklassen voorhanden is, geloofde te zien, en op deze wijze zenuwen, die bij de laatsten gewaarwording en beweging daarstellen, voor hetzelfde stelsel hield, dat bij den mensch, volgens zijne eigene uitspraak, noch der eene noch der andere werking tot bemiddelaar dient.

IX.

Met de gewagmaking van dit onderwerp, verbind ik datgene, wat men tot hiertoe van de *Sympathische* zenuw weet. Toen ik mijne studiën begon, was men gewoon, deze zenuw als eene hersenzenuw voor te stellen, die van het zesde paar en den tweeden hoofdstam onmiddellijk afgeleid wordt, en dezelve door het *foramen Carotidis* bij den hals neer met den *n. vagus*, tot aan de takken, welke deze aan het hart afgeeft, en vervolgens als *intercostalis* tot de ingewanden te vervolgen. Deze naam duidde genoegzaam hare talrijkste verbindingen aan met diegene der spinaalzenuwen, welke tusschen de ribben haren loop nemen, en *intercostaal*zenuwen genoemd worden.

X.

Men had waargenomen, dat de *sympathie* van ververwijderde deelen alleen door zenuwen werd daargegesteld, en daar nu de artsen deze verschijnselen nader betrachtteden: de uitdrukking der gemoedsbeweging in het gezigt, de aandoeningen der zintuigen, de roodheid na den invloed van eenen hartstogt, ja zelfs het niezen na het kittelen der neus, en alles uit de *sympathie* door middel van deze zenuw verklaarden, zoo noemden zij dezelve bij uitnemendheid de *sympathische*. De in dit

werk medegedeelde waarnemingen zullen dienen, om de vele dwalingen van dezen aard, in welke physiologen vervallen zijn, te ontdekken. Doch ik voel mij ook gedrongen, Bichat dank te betuigen, inzonderheid nadat ik de verkeerdheden, waaraan hij zich heeft schuldig gemaakt, heb aangewezen. Aan hem toch hebben wij de gewigtige daadzaak te danken, dat zoowel de takken als de gangliën van de *sympathische* zenuw de *sensibiliteit* missen. Hoe men dezelve in het levende ligchaam ook moge prikkelen, steken en snijden, er volgt noch pijnlijk gevoel, noch ook, voor zoo ver onze tegenwoordige waarneming reikt, eenige hoegenaamde spierbeweging.

XI.

De verrigtingen van dit stelsel zijn slechts van de *negatieve* zijde bekend; wij weten, dat het noch met den wil, noch met de gewaarwording, noch met de ademhaling, noch met de gezigtsuitdrukking, noch met stem en spraak iets te maken heeft. Wij zijn daarom op het vermoeden gekomen, dat de *sympathische* zenuw, of, volgens Bichat, het *ganglieën*-stelsel, tot veelvuldige verborgene werkingen des levenden ligchaams bestemd is, welke men *constitutionele* zou kunnen noemen. Zoo zijn omloop, afscheiding en opslorping verrigtingen, welke het geheele ligchaam gelijktijdig betreffen. Zoo stellen wij ons voor, dat algemeene ziekten, koortsen, eigendommelijkheden des gestels onder het bereik van dit zenuwstelsel behooren. En wij noemen het een stelsel, want het is opmerkelijk, hoezeer deze kennis door de vorderingen der *anatomie* is gemakkelijk gemaakt. Vroeger kwam men slechts met moeite, met inspanning van het geheugen zoover, dat men zich de betrekkingen en verbindingen der sympathische zenuw eigen maakte; thans weten wij,

dat zij overal verspreid is, en dat hare verbindingen met de hersenzenuwen, in zoo ver men zich slechts van hypothesen onthoudt, niet merkwaardiger zijn, dan die met de zenuwen der *extremiteiten.* Zij strekt zich over alle deelen des ligchaams uit en daarop berust hare eigendommelijkheid.

XII.

Wij zijn nog niet in staat, eenen aanvang, eenen oorsprong van de *sijmpathische* zenuw aan te wijzen. Zij ontvangt, wel is waar, eenen tak van elke zenuw van het ruggemerg, doch dit zijn maar zeer kleine zenuwen in vergelijking van de groote zenuwenmassa, welke zich in het middenpunt der buiksingewanden bevindt.

Het halvemaansvormige ganglion en de zonnevlecht schijnen, daar ook de vandaar uitstralende zenuwen in grootte afnemen, het centrum van het *sijmpathische* stelsel te zijn. Dit vermoeden verkrijgt daardoor eenig gewigt, dat de organen van het onderlijf het onafhankelijkste van den wil en in het algemeen van *psychischen* invloed zijn. Het schijnt eene der gelukkigste beschikkingen te zijn, dat deze voor het leven zoo gewigtige functiën aan de heerschappij des geestes meer onttrokken zijn. Evenwel bestaat er geen deel van het menschelijke ligchaam, dat geheel onafhankelijk is. Wij weten, welke stoornissen worden voortgebragt, wanneer de geest door eene terugwerking op deze *vitale functiën* eenen invloed uitoefent, en het is voldoende, te betoogen, van welke weldadige gevolgen het zij, dat de betrekkingen slechts verwijderde zijn.

TWEEDE AFDEELING. (*)

De, van vele kanten geuite wensch, om een eenvoudig en zamenhangend overzigt van het zenuwstelsel te hebben, zocht ik door de volgende schildering te bevredigen. Zoodanig iets werd ook als toegift op de, in de *Philosophical Transactions* geplaatste verhandelingen noodzakelijk; want bijaldien ook al eenige van de merkwaardigste daadzaken, welke zich in den loop van mijn onderzoek hebben opgedaan, daar zijn verklaard geworden, zoo mist toch de lezer eene verklaring van de wijze, waarop ik het stelsel heb aangevat; ook wordt daar deszelfs hoofdwaarde, welke in de eenvoudigheid en de in de aanwijzing der zenuwen ingevoerde orde bestaat, niet in het licht gesteld.

Mijne inzigten betrekkelijk dit onderwerp ontwikkelden zich uit ontleedkundige gevolgen; de weinige proeven, welke in het werk werden gesteld, hadden ten doel, de waarheid der gronden, op welke het stelsel rust, te bevestigen.

In Frankrijk, waar men beproefd heeft, mij alle oorspronkelijkheid in deze ontdekkingen te betwisten, zijn tallooze en gruwzame proeven op levende dieren genomen, niet onder de leiding van heelkundige kennis of van eene juiste gevolgtrekking, maar om eenige van de daad-

---

(*) Geschreven als inleiding voor de eerste Engelsche uitgave.

zaken des stelsels aan te treffen, hetwelk de oppervlakkige proefnemers niet eens volkomen verstaan hebben.

Mijne beschouwing van de zenuwen is niet het resultaat van een overijld vermoeden, maar van een, met geduld geleid onderzoek. Reeds van het begin mijner voorlezingen af, week ik in de *demonstratiën* der hersenen van de gewone leerwijze af, en de eigendommelijke wijze, waarop ik de verbindingen der hersenen opvatte, gaf mijner, van de tot hier toe geldige verschillende leer haren oorsprong. Getuigen der achtereenvolgende voortgangen mijner waarnemingen zijn mijne oudste en vlijtigste toehoorders geweest, welke vele jaren achtereen hun bezoek mijner collegiën, wanneer over dit onderwerp gehandeld werd, vernieuwden. Zij hebben het stelsel zien ontwikkelen, en dikwijls waargenomen, hoe die punten, welke in het eene halfjaar nog donker en verborgen waren, in het volgende door voortgezette navorsching het meest in belangrijkheid gewonnen hebben.

Volgens mijne beschouwing van de zenuwen des menschelijken ligchaams, zijn er, buiten de zintuigzenuwen van het gezigt, den reuk en het gehoor, vier tot één geheel verbondene stelsels. Ik onderscheid de volgende, in hare verrigtingen geheel verschillende zenuwen: 1.) de zenuwen der gewaarwording; 2.) der willekeurige beweging; 3.) der *respiratorische* beweging; en 4.) zenuwen, welke het *sympathische* stelsel vormen en de eigenschappen, welke de drie andere klassen kenmerken, missende, de *functiën* der voeding, des wasdoms, der verteering en van al datgene, wat tot het dierlijk bestaan onmiddellijk vereischt wordt, schijnen daar te stellen. De beide eerste stelsels zijn in haar geheel beloop aan elkander verbonden; het derde is slechts gedeeltelijk met dezelve vereenigd; het vierde is het onregelmatigste van allen.

I.

Eene zenuw heeft het aanzien van eene digte witte streng. De digtheid komt blootelijk van de vliesachtige bekleedsels der zenuwen, waarvan er drie zijn, welke met de hersenvliezen overeenkomen, en van dezelve kunnen worden afgeleid. Diegene, welke met de *pia mater* overeenkomt, is een zachte, vaatrijke *membraan*, welke fijne scheeden of buizen vormt, waarin de eigenlijke zenuw-*substantie* vervat is.

II.

Deze zenuwen zijn of *geïsoleerd*, of met elkander verbonden; echter neemt de eene geen deel aan den invloed van eene andere, noch benadeelt denzelven.

Nemen wij eene, om het even welke, zenuw ter onderzoeking, zoo vinden wij dezelve uit enkele draden zamengesteld; in deze draden laat zich echter met de zintuigen niets waarnemen, wat dezelve van elkander onderscheiden zou kunnen of derzelver verrigtingen verklaren. De eene draad kan voor de gewaarwording, de andere voor de beweging, een derde voor de *combinatie* der spieren bij het ademhalen bestemd zijn. Slechts als men mindere draden afzonderlijk in haren loop volgt en derzelver betrekkingen waarneemt, inzonderheid hunnen oorsprong in de hersenen en het ruggemerg, zal men in staat zijn, de eigendommelijke *functie* derzelve te ontdekken. Hunne zelfstandigheid kenmerkt zich niet door eenig bijzonder kenteeken. Alle schijnen gelijkmatig eene weeke, pappige massa te bevatten, welke door eene scheede van celweefsel, de *pia mater*, derwijze besloten is, dat eene zamenhangende voortloopende streep van papaardige zenuwzelfstandigheid van de naaste eindiging in de hersenen tot aan de eindiging in de spier of in de huid gevormd wordt.

III.

Alvorens mijne waarnemingen bekend wierden, was men van meening, dat alle draden eener zenuw aan elkander gelijk waren, dat allen uit denzelfden wortel ontsprongen en gezamenlijk tot daarstelling der beweging of gewaarwording bestemd waren.

IV.

De sleutel tot het stelsel is in de eenvoudige stelling vervat, dat iedere draad of streep van zenuwzelfstandigheid derzelver eigendommelijke verrigting heeft, onafhankelijk van de haar verzellende draden, en dat deze verrigting haar voor haren geheelen loop, hoe vèr deze zich ook moge uitstrekken, toebehoort. Wordt alzoo een zenuwdraad, die slechts geleider der *sensibiliteit* is, op eenig punt van zijnen loop aan den voet of het been, of ruggemerg of hersenen gestoken, gedrukt of op eene andere wijze gekwetst, dan zal steeds slechts eene gewaarwording en geene beweging het gevolg zijn. De waarneming van den indruk zal hierbij worden overgebragt op dat gedeelte der huid, werwaarts het uiterste einde van den zenuwdraad zich uitstrekt.

V.

Ofschoon de zenuwzelfstandigheid overal dezelfde is, en de schijnbare verscheidenheid slechts door de omhullende celhuid ontstaat, welke bij beschutte ligging der zenuwen week, bij vrije, aan uiterlijke drukking blootgestelde hard en koordaardig is, zoo kwam het mij toch wenschelijk voor, eigene benamingen voor de menigvuldige gedaanten te bezitten, welke dezelfde streep zenuwzelfstandigheid in haren loop, van welke rigting men denzelven ook moge volgen, aanneemt.

Voor zekere witte streepen zenuwmassa, welke men in de hersenzelfstandigheid kan vinden, kan men zich van den naam: *Fractus*, die reeds in de *anatomische terminologie* is opgenomen, bedienen.

Waar de streep der zenuwzelfstandigheid zich niet bloot aan hare kleur, of *structuur* laat kennen, maar ook verheven is en eene *convexiteit* in de gedaante van eene koord vormt, zal men gepast den naam: Zuil, *Columna*, kunnen gebruiken.

Vormt zij afzonderlijke draden, dan is de naam: *Funiculi* gepast, en waar deze verzameld, vereenigd te voorschijn komen, de benaming: *Fascis.* — Ofschoon wij het woord zenuw moeten behouden, zoo is hetzelve toch een misbruikte naam. Men make slechts onderscheid tusschen eene eenvoudige en zamengestelde zenuw.

VI.

Eene eenvoudige zenuw is eene zoodanige, welker draden of bundels, welke de wortels vormen, in eene rij of volgreeks uit de hersenen of het ruggemerg ontspringen. Eene zamengestelde is eene zoodanige, welker worteldraden in dubbele rijen hunnen oorsprong nemen, waar iedere rij van eenen verschillenden *fractus* of *columna* der zenuwzelfstandigheid afkomt." Zoo is b. v. de 9de zenuw eene eenvoudige, ieder spiraalzenuw eene zamengestelde.

VII.

Eene zenuw is bijgevolg eene uit zenuwmassa en celzelfstandigheid gevormde streng. De zenuwmassa bevindt zich in afzonderlijke bundels, en deze bundels zijn in hunnen loop tot aan het punt, waar zij zich verspreiden, bij elkander gelegerd, ofschoon zij geheel verschillende eigenschappen kunnen bezitten.

Wanneer het ons gelukte, eene zenuwstreng van eene spier des voorarms af te vervolgen, dan zouden wij eerst eenen eenvoudigen draad of bundel vinden. Deze liet zich tot in eene zamengestelde zenuw vervolgen, wij willen de elleboogzenuw als zoodanig aannemen welke wij daarom eene zamengestelde zenuw noemen, wijl gevoel- en bewegingsdraden in dezelve aan elkander verbonden zijn. Aan den wortel der schouderzenuw zouden wij dezelve in een bundel (*fascis*) zien indringen, welke de voorste wortel eener spinaalzenuw vormt. Van hier uit zouden wij haar in de voorste zuil van het ruggemerg haren weg zien nemen, en op de hersengrondvlakte is zij welligt als *tractus*, als eene streep, die van de omgevende hersenmassa onderscheiden is, zigtbaar, totdat zij zich eindelijk in de graauwe zelfstandigheid verliest. In dezen geheelen loop vormt de draad, aan welke anderen hij zich ook nog moge aansluiten, een orgaan, en stelt eene functie daar, de werking eener spier van de hand of den vinger. Zoo behoudt ook ieder andere zenuwbundel of draad, hij moge geleider der gewaarwording of der beweging zijn, zijne verrigting van het eene einde tot het andere; en er grijpt geene vereeniging tusschen hen zelve, of eene verwisseling van krachten plaats, behalve dat misschien een dunne draad zich aan draden, welke andere functiën moeten verrigten, aansluit, niet om aan deze laatsten, maar om aan het deel, waarin zich al deze draden verspreiden, eene nieuwe eigenschap aantebrengen.

VIII.

Bij het onderzoek der bewegingszenuwen biedt zich ons het verschijnsel aan, dat dezelve, vóór haren ingang in de spieren, takken onderling verwisselen en eene

ingewikkelde zenuwmassa vormen, welke men *plexus* noemt. De zamenstelling van een zoodanig vlechtsel staat in verhouding tot het getal der te verzorgene spieren, en tot de menigvuldigheid harer verbindingen. De draden der huidzenuwen nemen eenen regelmatigen, zich verspreidenden loop naar de plaats hunner bestemming. De zenuwen van het gezigt en de zijdeelen van den hals vormen vlechten; de groote *plexus* bevinden zich in de nabijheid van den oorsprong der zenuwen voor de bovenste en onderste *extremiteiten*. Zoo zien wij deze vlechten, van de vin van den visch af tot aan den arm des menschen toe, in verhouding tot de menigvuldigheid en *extensiteit* der bewegingen toenemen.

De vereeniging der spierbewegingen is geen gevolg van eene, tusschen de spieren zelve plaats hebbende onmiddellijke verbinding, maar ontstaat enkel door de zenuwen, en de bepaalde vereeniging der laatsten in de vlechten brengt te weeg, dat eenige spieren, tot eene groep vereenigt, als door ééne aandrift in werking worden gebragt, terwijl andere zich als *antagonisten* gedragen.

DERDE AFDEELING.



OVER HET RUGGEMERG.

I.

Beschouwt men het ruggemerg als een geheel op zich zelf, zoo doen zich deszelfs verrigtingen en krachten als van dubbelen aard voor: eerstelijk in betrekking tot de hersenen; ten anderen als zelfstandig en van de hersenen geheel onafhankelijk.

II.

Door het ruggemerg heen zijn zuilen van de groote afdeelingen der hersenen geleid, welke de bemiddelaars tusschen het *sensorium*, de zenuwen en de *extremiteiten* zijn. Uit dezen hoofde beschouwen wij met zoo groote belangstelling deze zuilen, welke aan de beide wortelen der spinaalzenuwen hunnen oorsprong geven, want zij zijn dragers der met het *sensorium* in onmiddellijke betrekking staande krachten, van de gewaarwordings- en wilskracht.

III.

Het is nog niet uitgemaakt, of de op de middellijns-vlakte van het ruggemerg zigtbare graauwe zelfstandigheid

tot deze zuilen, welke met de hersenen in betrekking staan, behoort, dan of het afzonderlijke, met eigendommelijke vermogens begaafde organen zijn.

IV.

Het ruggemerg is eene eigendommelijkheid van de werveldieren. Een oppervlakkig beschouwer zal zich vergenoegen met te zeggen: het moet zoo zijn, wijl de ruggegraad tot hulsel en beschutting des mergs moet dienen. Doch gene omstandigheid beteekent meer; de uit wervelen gevormde ruggegraat wordt vereischt tot zoodanigen bouw der borst, als voor de beweging der ademhaling geschikt is, en het ruggemerg is insgelijks tot dien vorm en die orde van het zenuwstelsel noodzakelijk, welke tot de verbinding en vereeniging der ademspieren gevorderd wordt. Zonder het mechanismus der wervelzuilen en ribben zouden borst en buik bij het ademhalen niet kunnen rijzen of dalen, en zonder ruggemerg zoude die schikking der zenuwen ontbreken, welke de bewegingen van den romp bij het ademen regelt. Zoo hebben ruggemerg, wervelzuilen ribben en ademspieren, welke de afzonderlijke bestanddeelen des toestels zijn, dat voor het groote doel der ademhaling bestemd is, elkander wederkeerig noodig.

V.

Elke zijdehelft van het ruggemerg bevat drie strengen of zuilen; eene voor de willekeurige beweging, eene voor de gewaarwording, en eene derde voor de beweging der ademhaling. Deze laten zich duidelijk in het bovenste deel of verlengde merg onderscheiden; voor het onderste deel is deze stelling nog *hypothetisch* en slechts op *analogie* gegrond. Hier ontspringen de, gewaarwording en beweging daarstellende wortels op dezelfde wijze als in

het bovenste deel; en daar de spinaalzenuwen zonder twijfel eenen invloed op de buikspieren hebben, welken zij bij het ademhalen doen gelden, zoo is het geen bloot vermoeden, dat de ademstreng zich bij het ruggemerg neer uitstrekt, een wezenlijk deel van hetzelve vormt, en aan de spinaalzenuwen die kracht mededeelt. Er zijn diensvolgens zes strengen in het ruggemerg vervat, welke digt aan elkander gelegerd, doch uiteenloopend in hare verrigtingen zijn. De schacht dezer zamengestelde zuilen is de *medu lla oblongata.*

In deze grootere strengen zijn zonder twijfel nog onderafdeelingen vervat. Zoo ziet men op de achtervlakte van het ruggemerg, wanneer men hetzelve van uit de kleine hersenen in de hoogte ligt, talrijke strengen, welker fuctiën in vervolg van tijd wel zullen ontdekt worden.

VI.

Deze beschouwing van de vorming des ruggemergs gaf mij aanleiding tot onderzoekingen, welke de ontdekking van het voor handen zijn van bepaalde functiën in de verschillende wortelen der spinaalzenuwen ten gevolge hadden. Doch ik ga hier deze onderzoekingen en derzelver retultaten voorbij, en vaar met het algemeen overzigt voort.

VII.

De voorste zuil van iedere zijdehelft des ruggemergs is voor beweging, de achterste voor gewaarwording, de middelste voor de ademhaling bestemd. De beide eersten strekken zich opwaarts tot de hersenen uit, en verspreiden of verliezen zich in dezelve; want hare functiën staan in betrekking tot het *sensorium;* de laatste eindigt reeds in het verlengde merg, en hare verrigtingen zijn van het verstand onafhankelijk, en kunnen zelfs na de scheiding van de hersenen worden uitgeoefend.

VIII.

Het bijkomen der middelste of ademstreng onderscheidt het ruggemerg van de mergstreng der ongewervelde dieren, en maakt genen vorm van den romp noodzakelijk, welke de beweging der ademhaling toelaat.

IX.

Bij dieren, welke niet met eene algemeen gelijkvormige beweging des ligchaams ademen, bestaat er geen ruggemerg, maar slechts eene lange zamengestelde *ganglion*aardige zenuw, die zich in derzelver ligchamen verspreidt, om gewaarwording en beweging daartestellen, doch geen vermogen tot afwisselende verwijding en zamentrekking mededeelt. Ofschoon ook bij sommigen hunner de beweging van een deel plaats hebbe, waardoor met behulp der *oxygenisatie* van het bloed lucht ingetrokken en uitgestooten, of het water bewogen wordt, ofschoon ook eene tot dit doeleinde geschikte zenuw voor handen zij, die in hare functie met onzen *vagus* overeenkomst heeft, zoo ontbreekt het toch zoo wel aan de regelmatige symmetrische orde van een *respiratorisch* zenuwstelsel, als aan een toestel van beenderen en spieren voor zulk eene algemeene regelmatige beweging des ligchaams, gelijk zij bij de werveldieren plaats heeft, en tot den aard van hun aanwezen noodzakelijk is.

X.

Kwetsingen der hersenen, sterk genoeg om gewaarwording en wilskracht te vernietigen, laten het ruggemerg in het bezit zijner verrigting en van zijne heerschappij over de werkingen van het ademhalen.

XI.

Bij Le Gallois proeven duurde na het wegnemen

van de hersenen tot aan het verlengde merg, het ademen voort. De waarnemingen van den Heer Lawrence en anderen bewijzen, dat Acephalen leven en ademen kunnen, wanneer slechts de *medulla oblongata* volstandig ontwikkeld is.

XII.

Bij eene kwetsing van het ruggemerg in het onderste gedeelte van den hals, welke gewaarwording en willekeurige beweging van den romp doet ophouden, duurt de werking der ademhaling voort.

XIII.

Deze waarnemingen bewijzen de gewigtige betrekking van het ruggemerg tot het ademhalen, en kenmerken het bovenste deel deszelven, de *medulla oblongata*, als den eigenlijken zetel dezer kracht. Doch hierbij doet zich eene moeijelijke vraag op. Bij den mensch, en in 't algemeen bij de hoogere dierklassen, is de werking der ademhaling niet bloot tot den bloedsomloop en tot algemeene doeleinden der dierlijke huishouding behulpzaam; maar zij werkt ook als groote kracht, op aandrang van den wil, bij verschillende gelegenheden mede, bij het schreijen, spreken, ruiken enz. Het is moeijelijk, te bepalen, op welke wijze de werkzaamheid der ademhaling, welke in het ruggemerg haren zetel heeft, en in hare eerste en gewigtigste verrigting van de hersenen onafhankelijk is, aan den wil onderworpen worde. Geschiedt het door de voortzetting van de ademstreng des ruggemergs tot in de hersenen, of door de verbinding der *cerebrale* en willekeurige zenuwen met die der ademhaling van het verlengde merg?

XIV.

Van deze uitweiding keeren wij tot het ruggemerg terug, om nog eenen vergelijkenden blik op deszelfs functiën te werpen. Bij dieren, welke eene eenvoudige zenuwstreng met gangliën bezitten, b. v. bij den regenworm, oefenen de voorste knoopen, ofschoon zij kleiner zijn, eene heerschappij over het overige ligchaam uit. Het voorste stuk van zulk een doorgesneden dier zal zijne wormvormige beweging behouden, terwijl het achterste zich als met pijngevoel kronkelt, doch niet van de plaats komt. Koudbloedige dieren kunnen zonder hersenen leven. Vogels, die men kop den afsnijdt, loopen, volgens verzekering van Gallois, in nog 't ronde, gevoelen, zoo het schijnt, pijn, en bewegen hunne pooten naar de gewonde plaats toe. Flourens gaat nog verder, en wil gezien hebben, dat een vogel zijne vederen schoon maakte, huppelde en liep, nadat hij van zijne hersenen beroofd was.

Ofschoon ik voor mij zeer weinig vertrouwen in zoodanige waarnemingen stel, zoo moet men toch toegeven, dat bij lagere dierklassen de hersenen noch op de bewegingen van het ligchaam, noch op het leven zelve eenen zoodanigen invloed hebben, als in de hoogere klassen en bij den mensch, en dat dit orgaan naar gelang der ontwikkeling van de *intellectualiteit* in gewigt en belangrijkheid aanmerkelijk toeneemt. Diensvolgens moet de vraag worden opgeworpen: in welken graad blijft het ruggemerg nog de verrigtingen van de knoopstreng der lagere dierklassen, b.v. der wormen, behouden? in hoe verre is het onafhankelijk van de hersenen? en welke soort van betrekkingen vindt tusschen de hersenen en het ruggemerg plaats? Slechts door zoodanigen gang van onderzoek kan men voortgangen in de studie van het zenuwstelsel verwachten. Proefnemers zijn veel te ver gegaan en hebben zich in voorwerpen van bui-

tengewone moeijelijkheid ingelaten, tot oplossing waarvan hunne kennis niet toereikende is, alvorens deze vragen, welke tot leiddraad dienen, zijn opgelost. Van deze overtuiging doordrongen, heb ik mij bij de verrigtingen der zenuwen bepaald, en mij van alle bespiegeling over den invloed der hersenen zorgvuldig onthouden.

VIERDE AFDEELING.



OVER DE ZENUWEN, WELKE UIT HET RUGGEMERG ONTSPRINGEN. — VERGELIJKING MET DE HERSENZENUWEN.

I.

Het eerste denkbeeld tot eene, met de waarheid overeenkomende ordening der zenuwen, gaf mij eene vergelijking van de hersen- met de ruggemergszenuwen. De tegenspraak in de volkomene regelmatigheid der laatste met de groote onregelmatigheid der eerste, bewoog mij, naar de oorzaak dezer verscheidenheid onderzoek te doen. Ik oordeelde in diervoege: bijaldien de eigenschap eener zenuw van de betrekking harer wortels tot de strengen des ruggemergs en van de hersengrondvlakte afhankelijk is, zoo moet het nasporen dezer wortels ons de ware verscheidenheden en verrigtingen dezer zenuwen leeren kennen.

II.

De ruggemergszenuwen zijn ten opzigte van haren oorsprong en hare verdeeling volkomen regelmatig, en op elke zijde dertig in getal (*) Elke zenuw heeft twee afzonderlijke wortelreeksen, welke in den vorm eens bundels te voorschijn treden, de eene uit de voorste, de andere uit de achterste streng van het ruggemerg.

(*) De tiende hoofzenuw, volgens de telling van Willis, naar hare ligging *suboccipitalis* genaamd, is eveneens eene spinaalzenuw, daar zij van eenen dubbelen wortel en een, in den achtersten wortel aanwezig ganglion voorzien is. In zijne verdeeling, heeft dezelve alle overeenkomst met de spinaalzenuwen en wijkt van de hersenzenuwen, met uitzondering van het vijfde paar, ten eenemale af.

III.

De achterste wortels bestaan uit bundels, die duidelijk kenbaar uit de streng voor den dag komen, verliezen zich in eene zeer regelmatige rij aan weerszijden van het ruggemerg en vormen, door tegen de opening in de scheede van het ruggemerg ineen te loopen, een ganglion. Dit ganglion is niet binnen de scheede des ruggemergs zigtbaar, doch bevindt zich op de plaats, waar de wortelvlecht nevens de scheede heen ligt, en onmiddellijk vóór het punt, waar de achterste wortel zich met de voorste ter vorming eener spinaalzenuw vereenigt.

IV.

De bundels der voorste wortels verzamelen hunne draden uit eene breedere vlakte en met minder regelmatigheid, dan de achterste wortels.

V.

Deze dertig zenuwparen zijn nu ter bemiddeling der gemeenschappelijke verrigtingen van den romp en de ledematen bestemd. Ontvangen zij de geschiktheid tot deze werkingen doormiddel eener vereeniging van eigendommelijke krachten, welke zij uit hunne dubbele wortels trekken? Is dit de oorzaak van hunnen eenvoudigen ververloop, in tegenoverstelling tot de zenuwen van het hoofd? En welke aan hoofd en gezigt verbreide hersenzenuwen stemmen in hare verrigting met de hersenzenuwen overeen? Van de oplossing dezer vragen hangt onze kennis van het gansche zenuwstelsel af.

VI.

Het behoorde thans vooreerst uitgemaakt te worden, of de verschijnsels, welke zich bij de beleediging der enkele wortels van de spinaalzenuwen voordoen, met de uit

ontleedkundig onderzoek afgeleide gissingen overeenstemmen. Na mij tegen den onaangenamen indruk eener dusdanige bewerking langen tijd verzet te hebben, opende ik de wervelholte van een konijn, en sneed de achterste wortels der voetzenuwen doormidden. Het dier behield kracht genoeg, om voort te kruipen; inmiddels schrikte de langdurige marteling, welke deze proeve als van zelve medebragt, mij van eene herhaling derzelve af.

De proefneming moest echter naar mijne meening ook dan nog beslissend blijven, wanneer dezelve bij een, van zijn gevoel beroofd dier werd in 't werk gesteld, te meer, daar, waar zulks niet het geval is, de aanraking eener gevoelszenuw eene sidderende of gewelddadige beweging in de spieren veroorzaken konde, welke van de, door prikkeling der bewegingszenuwen ontstane bezwaarlijk zou te onderscheiden zijn. Diensvolgens werd het ruggemerg bij een, door een slag achter het oor bedwelmd konijntje blootgelegd. De aanraking der achterste zenuwwortels zag ik nergens door eene beweging gevolgd worden, terwijl de prikkeling der voorste wortels die telkenreize te weeg bragt. Zoo vaak de enkele draden derzelve met de pincet of naald werden aangeraakt, volgde even zeker eene zamentrekking in de, door deze zenuwen verzorgde spieren, als de beweging der snaar na het aanslaan eener klaviertoets. Deze proeven strekten mij ten voldoenden bewijze, dat de verschillende wortels en wortelstangen tot verschillende verrigtingen bestemd zijn, en bevestigden de juistheid der inzigten, welke de anatomie mij gegeven had.

VII.

Na het uitvinden van den invloed der voorste wortelrij van de voorste ruggemergstreng op het spierstelsel was ook de eerste schrede ter onderzoeking aangewezen. Welke zenuwen zal men uit deze streng, bij derzelver vervol-

ging tot in de hersenen, haren oorsprong zien nemen? De ontleedkundige antwoordt oogenblikkelijk: slechts spierzenuwen, — en zoo is het ook.

Wij vorschen de streng op haren voortgang in het pyramidaal ligchaam na, en vinden daar den oorsprong der negende zenuw. Zij heeft slechts eene wortelrij, welke met de voorste wortelen der spinaalzenuwen overeenkomt; deze rij komt van den *tractus motorius*, en wij weten, dat de zenuw bloot voor de spieren der tong bestemd is; zij is de *motor linguae*, en staat in geene betrekking tot de gevoelskracht van dit orgaan.

Achtervolgen wij het *corpus pyramidale* verder opwaarts, dan zien wij daaruit de zesde zenuw ontspringen, eene spierzenuw van het oog. Volgen wij eindelijk den *tractus motorius* door de *Varols*brug, dan komen wij tot den wortel der derde zenuw, eene bewegingszenuw van het oog. Diensvolgens zijn alle zenuwen, welke in deze rij van het *crus cerebri* tot aan de *cauda equina* ontspringen, spierzenuwen.

VIII.

Nadat de vooronderstelling was bevestigd, dat de voorste streng des ruggemergs en de voorste wortelrij der spinaalzenuwen voor de bewegingskracht bestemd zijn, volgde het besluit van zelf, dat de achterste streng en de achterste wortelen de *sensibiliteit* daarstelden. Doch hiertegen streed de zoo lang geldige meening, dat gangliën bestemd waren, om de leiding der gewaarwording aftebreken, en desniettemin is ieder enkele onder deze zenuwen, welke ik als de werktuigen der *sensibiliteit* beschouwe, met een ganglion aan haren wortel voorzien.

Er moest een meer beslissend onderzoek worden in het werk gesteld, om dit stelsel overhoop te werpen. Ik koos daartoe twee hersenzenuwen: de vijfde, die een gangli-

on, en de zevende, die er geen bezit. Het doorsnijden der eerste in den voorkop eens ezels, vernietigde het gevoel in alle deelen, waar deze zenuw zich verbreidt, terwijl dezelfde proef met het zevende paar genomen, de *sensibiliteit* niet in het geringste aandeed.

Bij voortgezet onderzoek bleek het, dat eene ganglionzenuw het eenige orgaan des gevoels aan den kop en het gezigt is; gangliën zijn dus voor de gewaarwording geene hindernis, en zoo wierd mijne beweren geregtvaardigd, dat de gangliën wortelen der spinaalzenuwen dragers der *sensibiliteit* zijn.

Nu werd het ook duidelijk, waarom de derde, zesde en negende hersenzenuw slechts eenvoudige wortelen hebben in tegenstelling van de spinaalzenuwen: want wanneer de vijfde zenuw voor kop, gezigt en alle zich daar bevindende deelen *sensibiliteit* daarstelt, dan ware voor het derde, zesde en negende paar de achterste of gangliënwortel, indien ik mij zoo mag uitdrukken, overbodig.

IX.

Terwijl ik dit een en ander verder vervolgde, en steeds de anatomie tot leiddraad nam, koos ik tot eerste taak: de bemiddeling tussen de *analogie* van het vijfde paar hersenzenuwen en de spinaalzenuwen. De ontdekking was gemaakt, dat dezelve voor alle vlakten en holten van den kop, de drager der sensibiliteit is. Ook had men waargenomen, dat, wanneer na de doorsnijding van deze zenuw nog gewaarwordingsvatbaarheid in de huidbekleedsels overblijft, zulks slechts op zoodanige plaatsen het geval is, waar tegelijk vertakkingen der spinaalzenuwen haren loop nemen, b. v. aan de zijdedeelen van den onderkaak. Kortom, ten opzigte der *sensibele* functie vertoonen zich het vijfde paar en de ruggemergszenuwen *identisch.*

Maar is de *quintus* ook in andere wezenlijke bijzonderheden aan de spinaalzenuwen gelijk? Het ontleedkundig onderzoek, waartoe ik altijd mijne toevlugt neem, en de vergelijking toont eene in het oog vallende gelijkheid tusschen beiden, zoo wel bij menschen als dieren aan. Beiden hebben eenen dubbelen wortel, een' voorste, welke het ganglion voorbijsluipt, en een' achterste, welke hetzelve binnen dring, of liever hetzelve vormt. (*)

Vervolgen wij den voorsten wortel van het vijfde paar rugwaarts, dan zien wij dat dezelve tusschen de strengen der *varols*brug en waarschijnlijk uit de hersenschenkel te voorschijn komt.

Deze waarneming, dat een deel der vijfde zenuw niet in het ganglion gaat, welke door de eenparige getuigenis der ontleedkundigen grooter gewigt verkrijgt, bragt mij op de gedachte, dat de *quintus* de bovenste ruggemergszenuw moest zijn, of, om mij juister uittedrukken, de bovenste van die bij menschen en dieren gemeenschappelijke dubbele zenuwen, welke de willekeurige bewegingen en het gevoel, in den ruimeren zin des woords, daarstellen.

Deze stelling kreeg door proeven hare bevestiging. Ik legde bij eenen ezel, aanstonds na dathij gedood was, de wortel van het vijfde paar bloot; toen ik nu de zenuwen prikkelde, geraakten de kaakspieren in werking en sloten de kaken met een snappend geraas. Na doorsnijding der zenuwwortel bij een levend dier, bleef de achterkaak slap neerhangen.

Alzoo waren de functien niet langer twijfelachtig; de

(*) Het is zeldzaam, wat al verrigtingen men aan dit groote ganglion toegeschreven heeft. Zoo hield Klassens het voor een versterkingsapparaat der zenuw; anderen voor de sympathie en de bron der uitdrukking in de gelaatstrekken: *Sic affectuum animi indicia in faciei partibus depingere adjuvat.*" Hirsch. Sandifort, *Thes. Dissert.* p. 491.

vijfde zenuw is spier- en gevoelszenuw, en ten opzigte der wilskracht en gewaarwording, datgene voor den kop, wat de spinaalzenuwen voor de overige deelen des ligchaams zijn.

X.

Hierbij moet ik op eene zeer gewigtige bijzonderheid opmerkzaam maken. Daar de oorsprong des *quintus* van het einde der ademstreng van het ruggemerg verwijderd is, zoo verkrijgt hij ook geenen wortel van dezelve. Hoe wordt nu de sympathie tusschen de bewegingen der gelaatstrekken en de respiratorische werkzaamheden der borst, van den hals en strot daargesteld? Het geschiedt, zoo als wij dra zullen aantoonen, door middel der *portio dura* van het zevende paar, en hierin is ook de oorzaak van den afzonderlijken oorsprong en verschillenden loop beider zenuwen te zoeken.

Ik heb er nog slechts bijtevoegen, dat deze waarnemingen en proeven aanleiding gegeven hebben tot andere, welke de goedkeurende deelneming van gansch Europa wegdroegen. De beschouwing werd bevestigd, dat de voorste wortelen der spinaalzenuwen de kracht der spierbeweging, de achterste de sensibiliteit daarstelden. Worden de voorste wortels der voetzenuwen doorgesneden, dan verliest het dier alle magt over het been, bij voortdurende sensibiliteit des lids. Snijdt men daarentegen de achterste wortels door, zoo wordt de bewegingsvatbaarheid behouden, ofschoon het gevoel verdooft. Prikkelt men de achterste streng des ruggemergs, dan geeft het dier teekenen van pijn, welke bij aanraking aan de voorste streng ten eenenmale ontbreken.

VAN HET SYMMETRISCHE ZENUWSTELSEL.



Met betrekking op de eerste plaat van dit werk, geef ik thans eene verklaring van het symmetrische of regelmatige zenuwstelsel.

Het ruggemerg is in voor- en achterstrengen verdeeld; iedere regelmatige zenuw heeft twee wortels, waarvan de eene uit de voor-, de andere uit de achterstreng voortkomt. Allen zijn met gangliën van eigendommelijke structuur aan den achterwortel voorzien. Voor zoodanige zenuwen zijn te houden: het vijfde paar, de *suboccipitalis*, de zeven halszenuwen, twaalf ruggezenuwen, vijf lendenzenuwen en vijf heiligbeenszenuwen, alzoo 31 paar regelmatige dubbele zenuwen (*). Deze zijn op de eerste plaat afgeschetst.

(*) De groote gelijkheid des vijfden paars met de overige dertig kan niet worden ontkend, ofschoon het moeijelijk moge zijn, deszelfs wortels tot in de verlengingen der strengen, uit welke de spinaalzenuwen voortkomen, te volgen. De nieuwste schrijver over dit onderwerp heeft zeer duidelijk den oorsprong des gevoelswortels van den *quintus* uit dezelfde streng, waaruit de achterste wortels der spinaalzenuwen ontspringen, afgebeeld; den bewegingswortel laat hij tusschen de vezelen der *Varols*burg te voorschijn treden, even als of zij uit dien *tractus* kwame, welke tot aan het hersenbeen voortgaat. Vgl. Langenkerk *Icones anatom. neurolog. Fasc.* I. *Tab.* XXVIII. XXXI.

Men vindt ze bij alle dieren, van het kruipend schepsel (*) tot aan den mensch, zij nemen steeds in eene zijdelingsche rigting, nimmer in de lengte haren loop naar de regelmatige afdeelingen des ligchaams, en zijn tot gewaarwording en beweging bestemd.

De overige zenuwen noem ik ter onderscheiding onregelmatige zenuwen. Zij kenmerken zich door eenen eenvoudigen wortel, d. i. een' wortel, welke slechts uit ééne streng des ruggemergs zijnen oorsprong neemt. Haar loop is onregelmatig, zonder die symmetrie, welke de eigenschap der andere klasse is. Zij zijn aan deze toegevoegd en beantwoorden aan het getal en de ingewikkeldheid van toegevoegde organen. Het derde, vierde en zesde paar derzelve zijn voor het oog bestemd; het zevende voor het gelaat; het negende voor de tong; de *vagus* voor strottenhoofd, hart, longen en maag; de *accessorius* voor de schouderspieren; de *phrenicus* voor het middelrif; de *respiratorius externus* voor de buitenzijde der borst. Deze hebben, met uitzondering der beide laatste, wier wortels zich niet bepaaldelijk laten onderscheiden, eenvoudige

---

(*) Deze uitdrukking zal als onsysthematisch worden betigt, en desniettemin is zij volkomen juist. De noodzakelijkheid eener overeenstemming in de bewegingen des romps en der voeten vereischt symmetrie in de inrigting van het zenuwstelsel. Heeft een dier geene voeten of plaatsvervangende deelen, dan mist hetzelve ook een symmetrisch zenuwstelsel. Beschouwen wij de noodzakelijkheid der overeenstemming in de bewegingen der handen en voeten of de vier extremiteiten der dieren, hoe ieder been zich niet op zich zelf beweegt, maar eene vereeniging der bewegingen in de ledematen bij stappen, draven, galopperen enz. plaats heeft, zoo zien wij wel in, dat het spierstelsel door middel eener lengtestreng van zenuwzelfstandigheid en gelijkvormige zijdelingsche uitstralingen moet worden vereenigd.

wortels of bundels, die slechts uit ééne ruggemergsstreng te voorschijn treden, en onderscheiden zich op deze wijze van de vijfde hersenzenuw en van de dertig spinaalzenuwen. — Als oorzaak der schijnbare verwarring in deze klasse der onregelmatige zenuwen erkennen wij hoofdzakelijk de ingewikkeldheid der ademhalingswerktuigen en de menigvuldigheid der verrigtingen, welke deze toestel bij hoogere dieren te volbrengen heeft.

De lezer zal zich, hoop ik, overtuigen, dat dit stelsel, waarvan de eerste en tweede plaat eene aanschouwelijk voorstelling geven, niet alleen eene volmaking der Physiologie laat verwachten, maar ook in de praktische ontleedkunde de kennis der zenuwen aanmerkelijk gemakkelijker zal maken. Willis stelsel biedt, in weerwil van den schijn van orde, groote verwarring aan; want zenuwen met de verschillendste verrigtingen worden te zamengevoegd. Waarlijk, zoolang zoodanig stelsel niet wordt bestreden, kan de Neurologie op geenerlei voortgang hopen.

AA.
BB. } Ruggemerg.
CC.

1. 1. Takken des vijfden paars of van den *trigeminus*, welke aan de vereenigingsplaats der groote en kleine hersenbeenen met twee afzonderlijke wortels ontspringt, waarvan de achterste met een ganglion voorzien is. De takken des vijfden paars verdeelen zich in 't algemeen over den schedel en het aangezigt; doch de voorste wortel gaat enkel in den derden stam over.

2. 2. Takken der *suboccipitaal*zenuwen met dubbele wortels en gangliën aan de achterste wortels.

3. 3. Takken der vier onderste nekzenuwen en der eerste rugzenuw, welke de zenuwenvlecht vormen en ten opzigte van haren oorsprong met den *quintus* en den *suboccipitalis* overeenkomen.

4. 4. 4. 4. Takken der rugzenuwen.

5. 5. Lendenzenuwen.

6. 6. Heiligbeenszenuwen.

OVER DE ONREGELMATIGE ZENUWEN.



Verklaring der tweede plaat.

Het derde, vierde, zesde en negende paar werden door mij tot de onregelmatige zenuwen gebragt, wijl hun de dubbele wortels en het ganglion ontbreken, waardoor zich de 31 paren regelmatige zenuwen onderscheiden. Het verstrekte mij tot geen gering genoegen te ontwaren, waarom deze zenuwen slechts eenvoudige wortels hebben en den gevoelswortel missen, omdat namelijk die deelen, in welke deze zenuwen verspreid zijn, tegelijk door het vijfde paar, de bron der sensibiliteit, verzorgd worden, zoodat, indien niet reeds de bewijzen uit de anatomie en de uitkomsten der proefnemingen voor de juistheid onzer verdeeling voldoende waren, deze bijzonderheid, dat geene zenuw, welke naar een reeds van den *quintus* voorzien deel gaat, eenen sensitieven wortel bezit, beslissend zoude zijn.

Bij de beschouwing van die onregelmatige zenuwen, welke voor de ademhalingsorganen bestemd zijn, bieden zich ons de volgende opmerkingen aan.

De aanblik van eenen mensch of een dier, vooral in den toestand van opgewekte werking, of onder den invloed van eenigen hartstogt, overtuigt ons, dat de van het ademen afhankelijke bewegingen zich bijna over het geheele ligchaam uitstrekken, ofschoon dan ook voornamelijk over de borst, den hals en het gezigt. Verder merken wij op, dat ge-

durende de onwillekeurige werking der ademhaling dezelfde spieren in werking zijn als bij de willekeurige. Dit blijkt niet alleen bij het rustig ademen, maar ook bij het hoesten, niezen, schreijen, lagchen, spreken, slokken en braken, welke gezamenlijk toestanden zijn, die door de ademzenuwen en spieren veroorzaakt worden. Bij iedere inspanning, de eenvoudige willekeurige beweging uitgezonderd, zien wij de ademorganen krachtdadig medewerken, en zelfs bij lang voortgezette of hevige willekeurige inspanningen vloeijen de instinctmatige bewegingen met de willekeurige zamen, en de werkzaamheid des ligchaams wordt algemeen.

In de klasse der respiratorische bewegingen moet men twee soorten onderscheiden: eerstelijk de onwillekeurige of instinctmatige; ten anderen, diegene, welke eene werking der willekeur vergezelt. Den toestand van afwisselende werkzaamheid en rust bij het instinctmatig ademhalen in den slaap zijn wij ons bewust, en proeven hebben geleerd., dat de bedinging dezer werkzaamheid van de hersenen onafhankelijk is. Van den anderen kant zien wij de respiratorische werking, als eene willekeurige, andere handelingen voltooijen, b. v. het spreken of ruiken, en ik gis, dat het deze zamengestelde werkzaamheid der ademwerktuigen is, welke eenen zekeren graad van gecompliceerde orde in het respiratorische zenuwstelsel noodzakelijk maakt. De zamenloop van zenuwen van verschillende stelsels wordt noodwendig voor verrigtingen, welke zich bij den eersten oogopslag als eenvoudige handelingen van den wil voordoen.

Een voorbeeld zal het gezegde duidelijker maken. — Letten wij op, hoe bij het eten en drinken de vereeniging van drie krachten: van het gewaarwordingsvermogen, van de willekeurige spierbeweging en van de werking der respiratorische spieren vereischt wordt.

Snijden wij bij eenen ezel den liptak des vijfden paars door, dan ontnemen wij aan de lippen het gevoel; het dier drukt dezelve tegen den grond en het voederkoren, voelt dit laatste echter niet en doet daarom geene poging om hetzelve met den bek te vatten. Doorsnijdt men daarentegen den labiaaltak van het zevende paar, dan voelt de ezel wel de korrels, maar is wegens het verlies der willekeurige spierbeweging, hetwelk het doorsnijden dezer zenuw ten gevolge heeft, niet in staat, dezelve met den muil zamen te rapen. Zoo zien wij dus bij het eten, evenals bij het aangrijpen van eenig voorwerp met de hand, het gevoel de beweging leiden, en twee krachten van het zenuwstelsel tot eene allezins eenvoudige handeling noodzakelijk worden.

Bij het drinken zuigen wij het vocht met den adem in, en slokken, wanneer de mond vol is, hetzelve door. Het water wordt gevoeld, de mond door den wil in den behoorlijken vorm gebragt, en de werkzaamheid der respiratorische spieren komt er bij, om het vocht te helpen intrekken. Bij het slokken zou het water in de luchtpijp dringen, indien niet, om dit te verhoeden, eene combinatie der adem- met de slokspieren plaats had, en eindelijk zou de drank of de beet niet langs den *Oesophagus* door het middelrif dringen, bijaldien niet een dergelijk zamentreffen van werkzaamheid en rust tusschen deelen, die van verschillende zenuwstelsels verzorgd worden, plaats vond.

Bij het spreken blijkt het nog duidelijker, dat de respiratorische handeling eene willekeurige moet worden, om in verbinding met de contractiën van strottenhoofd, tong en lippen de lucht tot voortbrenging van toonen, inzonderheid van gearticuleerde geluiden, uittestorten.

Het respiratorische stelsel moet door eenen instinctmatigen, onwillekeurigen aandrang in werkzaamheid worden

gebragt, gelijk bij het ademen, gedurende den slaap of in den bewusteloozen toestand. Doch op andere tijden moet het met willekeurige handelingen in verbinding gebragt worden. Als wij deze zwarigheid vooruitzien, zullen wij het gevaar vermijden, van de verklaring langs den ontleedkundigen weg te ver te drijven, of gewigtige ontdekkingen door al te gewaagde ophelderingen in een twijfelachtig licht te stellen.

Na voorafgegaan onderzoek van het regelmatig zenuwstelsel der gewaarwording en willekeurige beweging, laat zich eene vraag, die mij vroeger lang had bezig gehouden, namelijk: welke verklaring is er van de buitengewone verwarring der zenuwen in het aangezigt, aan de kaken, in de keel en borst te geven? — gemakkelijk oplossen. Deze zenuwen zijn dragers van verschillende krachten, en bewerken de combinatie der spieren ten dienste van verschillende functiën.

Ten opzigte der beweging en gewaarwording schijnen de oorspronkelijke en symmetrische zenuwen voor de verbinding der spieren toereikend te zijn. Door middel van haar voelen de dieren pijn, bewegen zij zich en onttrekken zich aan verwondingen; zij hebben gevoel en vervolgen het voorwerp van hunne begeerte. Doch deze zenuwen zijn voor de vitale werking der ademhaling niet genoegzaam of, met andere woorden, niet daarvoor bestemd, en nog minder voor de zamengestelde handelingen, voor het ruiken, spreken, niezen, lagchen, bij welke het respiratorische stelsel in werking gebragt wordt.

Op hoe hooger trap van ontwikkeling de dieren staan, des te grooter is de toegift van nieuwe organen en functiën, welke hun ten deel valt, en in dezelfde verhouding komen er nieuwe zenuwen met nieuwe begaafdheden en krachten bij.

In de respiratorische handeling zien wij eene reeks van regelmatige bewegingen, welke zich over een groot deel des dierlijken ligchaams uitbreiden; wij zien eene nieuwe soort van werkzaamheid, welke eene, van die der plaatsverwisselings-(*locomotive*) kracht verschillende bron moet hebben. De gelijktijdige bewegingen van buik, borst, hals, keel, lippen en neusvleugels bewijzen, dat zij door zenuwen verlevendigd worden, welke gelijke krachten bezitten, en dat deze zenuwen ergens een centrum moeten hebben, waaruit zij gelijktijdig in beweging worden gezet, en der ademhalingsspieren eene gelijktijdige aandrift mededeelen.

Thans zal den lezer de gang mijner denkbeelden duidelijk zijn, en deze boden zich aan mij aan, toen ik de waarneming deed, dat zekere zenuwen van eene bepaalde streng des ruggemergs afkomen, en zich van de spinaalzenuwen niet alleen door de eenvoudigheid harer wortels onderscheiden, maar ook met geen' van de beide wortels der spinaalzenuwen gelijkheid hebben, en in eene regelmatige volgreeks haren oorsprong nemen. Ik moest natuurlijk vooronderstellen, dat aan deze zenuwen eene bijzondere functie toekomt, en welke andere was zoo waarschijnlijk als de door haren eigenen loop en verbreiding aangeduide: dat zij namelijk met de respiratorische verrigtingen in verbinding staan? Daar ik den *n. accessorius*, *vagus*, *glossopharyngeus*, en de *portio dura* aan het zevende paar achtereenvolgend van dezelfde streng zag afkomen, zoo kwamen mij dezelve zeer geschikt tot onderzoek voor, om te weten, of deze vier zenuwen de van elkander verwijderde deelen, in welke zij zich verspreiden, ten behoeve der respiratorische beweging vereenigen.

De beschouwing van den loop des *n. vagus* gaf aan dit denkbeeld steunsel, en de vergelijkende ontleedkunde be-

vestiging. Ook komen alle proeven, welke van tijd tot tijd op deze zenuw wierden bewerkstelligd, daarin overeen, dat haar nut in de vereeniging der eigendommelijke ademwerktuigen bestaat, terwijl de andere zenuwen bestemd zijn, om den buitensten spierappaaraat in overeenstemming met hart en longen te bewegen.

Opzigtelijk den *accessorius* komt bij een' ieder als van zelve de vraag op: waarom klimt deze zenuw, die in het halsdeel des ruggemergs ontspringt, eerst opwaarts in de schedelholte, om zich met den *vagus* te vereenigen, in plaats van onmiddellijk, even als de spinaalzenuwen, den korten regten weg naar de hals- en schouderspieren te nemen? De grond is deze: daar de handeling des ademhalens met de werkzaamheid van lippen, tong, strottenhoofd en *pharynx*, niet alleen bij de rustige ademhaling, maar ook bij het spreken, slokken enz., verbonden is, zoo is het noodzakelijk, dat de spieren van den hals en van de schouders met de spieren der tong en des strottenhoofds in verbinding gebragt worden. Te dezen einde klimt de *accessorius* opwaarts en verwisselt met het achtste, negende en tiende paar van draden. Ik doorsneed hare takken bij een levend dier, en hierdoor wierden sommige halsspieren van hare deelneming aan het ademhalen uitgesloten, terwijl zij de onder den invloed der spinaalzenuwen staande functiën behielden. Hare van den wil afhankelijke werkzaamheid duurde voort, nadat de respiratorische had opgehouden.

Mij voorts tot de *portio dura* wendende, trachtte ik de vraag te beantwoorden: waarom neemt deze zenuw, welke onderscheidene aangezigtsspieren verzorgt, eenen van het vijfde paar, hetwelk voor dezelfde deelen bestemd is, verschillenden oorsprong en loop? Ik vooronderstelde, dat na het doorsnijden dezer zenuw alle bewegingen des ge-

laats, welke met het ademhalen in verband staan, zouden ophouden, en dat deze oorsprong en loop met de andere respiratorische zenuwen noodzakelijk zou zijn voor de associatie der spieren van de neusvleugels, wangen en lippen met de overige spieren, welke bij het ademen, spreken enz., werkzaam zijn. Te dezen einde is de *portio dura* aan den wortel van het achtste paar in plaats van aan dien van den *n. quintus* toegevoegd.

De verklaring der functiën van die takken der *portio dura*, welke naar de oogleden gaan, bragt mij op de waarneming der bewegingen des oogappels zelven, en hield ik mij gevolgelijk bezig met het vierde zenuwpaar, ten einde den grond der sympathische bewegingen des oogappels, welke zich met de bewegingen van andere deelen in den toestand van opgewekte ademhaling verbinden, uitvindig te maken. Doch ik beken rondborstig, dat dit nog de zwakke zijde van mijn stelsel is. Er heeft wel een zamenhang in de functiën dezer zenuwen plaats; doch het heeft mij tot hiertoe niet willen gelukken, den wortel des vierden paars tot in de ademstreng des ruggemergs naar behooren te vervolgen, ofschoon dezelve, gelijk men duidelijk ziet, in deze rigting haren loop neemt.

Voor het gewigt der gronden mijns stelsels kan ik geene betere getuigenis aanvoeren, dan de opheldering, welke zij over de schijnbare verwarring van het zenuwnet der oogholten, van het geheele hoofd en gelaat verspreiden, en de menigvuldigheid van merkwaardige daadzaken, welke door dezelve verkregen worden.

Uit hetgeen tot hiertoe gezegd is blijkt, dat vier zenuwen uit eene eigene ruggemergsstreng ontspringen, vanwaar noch de zenuwen der gewaarwording, noch die der natuurlijke beweging haren oorsprong nemen. Proeven bewijzen, dat deze zenuwen bewegingen daarstellen, welke op

de handeling des ademhalens betrekking hebben. Het is aan geenen twijfel meer onderhevig, dat deze associatie, voor zoo ver de hals, de keel, het gezigt en de oogen bij de respiratorische bewegingen bedoeld zijn, doormiddel der zenuwen tot stand komt.

Ik heb steeds onbewimpeld verklaard, dat de volledige bewijzen hier ophouden, en dat het overige slechts hypothese is. Zoo gis ik, wel is waar, dat dezelfde streng, welke aan het vierde en zevende paar, aan den *glossopharyngeus*, den *vagus* en *accessorius* den oorsprong geeft, ook opwaarts tot de zijdedeelen des ruggemergs voortgaat en worteldraden aan de spinaalzenuwen afgeeft, waardoor deze gewaarwordings- en bewegingszenuwen ook respiratorische zenuwen worden, en dat zij inzonderheid de wortels van den *phrenicus* en *respiratorius externus* voorziet, doch ik ben niet in staat, dit thans door bewijzen te staven en koester naauwelijks de hoop van zulks immer te zullen kunnen doen. Wij zien in het verlengde merg drie afzonderlijke strengen, uit ieder waarvan de wortels ontspringen van zenuwen, welke in het bezit van eigendommelijke krachten zijn; een weinig verder naar onderen ontwaren wij geene respiratorische zenuwen meer, integendeel de voortzetting der regelmatige wortelrijen der spinaalzenuwen tot aan het einde des ruggemergs. Het is meer dan waarschijnlijk, dat de ademstreng haren loop benedenwaarts tusschen de beweging- en gewaarwordingsstreng voortzet, en aan de spinaalzenuwen hare kracht mededeelt.

De spinaalzenuwen zijn wel toereikende voor de rustige gelijkmatige adembewegingen, doch niet voor de hevige uit zamengestelde handelingen bestaande. Bij het schreijen, spreken, of zingen, bepaalt zich de werkzaamheid niet slechts tot de borstspieren, en wordt niet alleen door de intercostaalzenuwen aangezet, maar ook de schouders

verheffen zich, de borst zet zich onder den invloed des *accessorius* en *respiratorius externus* uit; het strottenhoofd wordt door de *rami laryngei* des *vagus*, de wangen, lippen en neusvleugels worden door de *portio dura* in werking gebragt.

De onregelmatige stand en verwijdering der deelen van elkanderen, van het oog, de neusvleugels, de mond, de keel, den *larynx* en de halsspieren, maken den toestel van uiteenloopende en schijnbaar onregelmatige zenuwen noodzakelijk, om gene met de respiratorische handeling in verbinding te brengen; zonder dezelve zouden zij niet meer eigenschappen bezeten hebben dan de zenuwen der extremiteiten, d. i. gewaarwording en willekeurige beweging. Doch terwijl zij aan toestanden van respiratorische opwekking deel nemen, worden zij ook organen der uitdrukking door de bewegingen der gelaatstrekken, der borst, en door de toonen der stem, en maken de werktuigen van eene gearticuleerde spraak uit.

Verklaring der tweede plaat.

A. Schedelholten.
B. De *medulla oblongata.*
CC. Het ruggemerg.
D. De tong.
E. Het strottenhoofd.
F. De bronchiën.
G. Het hart.
H. De maag.
I. Het middelrif.

De derde, zesde en negende zenuw zijn met geene letters aangewezen, maar slechts de volgende respiratorische zenuwen:

1\. 1. 1. de *vagus*, welke met eenen eenvoudigen wortel ontspringt en naar het strottenhoofd, de longen, het hart en de maag gaat.

2\. 2. de bovenste strottenhoofdstakken van den *vagus*.

3\. 3. de *recurrens* of de beneden- strottenhoofdstak van den *vagus*.

4\. het longengeslacht van den *vagus*.

5\. de hartevlecht van den *vagus*.

6\. de maagvlecht of de *chorda ventriculi* van den *vagus*.

7\. de vierde zenuw, eene zenuw van het respiratorische stelsel, welke voor het oog bestemd is.

8\. de gelaatsademzenuw of *portio dura septimi paris*.

9\. takken van den *glossopharijngeus*.

10\. wortels van den *accessorius Willisii* of van den bovensten *respiratorius externus*.

11\. takken van deze zenuw voor de schouderspieren.

12\. 12. 12. de middelrifzenuw, of *respiratorius internus*. De wortels dezer zenuw strekken zich verder opwaarts uit, dan men ze gewoonlijk beschrijft.

13\. de onderste *n. respiratorius externus*, welke zich in de groote zaagspier der borst verspreidt.

Men beweert, dat wij het nut van alle verwarde zenuwen des ligchaams, met uitzondering der zesde, kennen. Deze zenuw staat met een ander stelsel van zenuwen, het sympathische of gangliënstelsel in verband, en van dit stelsel weten wij zoo weinig, dat het waarlijk niet te verwonderen is, indien wij over de verbinding des zesden zenuwpaars met hetzelve geen juist oordeel kunnen vellen.

Werpen wij nu nog een' blik op ons onderzoek der zenuwen, zoo verkrijgen wij de volgende resultaten, als de gewigtigste: 1) dat de functiën der aangezigtszenuwen verschillend zijn. 2) dat de sensibiliteit der hoofd- en aangezigtsoppervlakte van het vijfde paar afhankelijk is. 3) dat de bewegingen der onderkaak van den voorsten wortel des *quintus* afhankelijk zijn. 4) dat het gemeenschappelijk gevoel des geheelen ligchaams door eene volgreeks van gangliën-zenuwen, welke langs het geheele ruggemerg verloopen, wordt daargesteld. 5) dat de willekeurige bewegingen door zenuwen worden veroorzaakt, welke in eene lijn van het hersenbeen tot aan de *cauda equina* ontspringen, en met geene gangliën voorzien zijn. 6) dat de respiratorische bewegingen des gelaats, der neusvleugels, van den hals enz. door zenuwen worden opgewekt, welke van de daareven genoemde onderscheiden zijn. Eindelijk 7) zal men mij wel willen toestemmen, dat ik het vraagstuk, dat ik mij had voorgesteld, niet onopgelost heb gelaten, namelijk: de oorzaak der zenuwenverwarring in aangezigt, hals en borst uittevorschen, daar bewezen is, dat hetzelfde deel b. v. de tong, verschillende zenuwen naar gelang harer verschillende verrigtingen verkrijgt, en dat deze verwarring slechts in eene dooreenkruising en zamenloop van zenuwen van verschillende stelsels haren grond heeft.

Indien ook al de ervaring onze beschouwingen niet had bevestigd, dan zou toch reeds de eenvoudigheid des stelsels eene genoegzame aanbeveling zijn.

Ik zal nu voor den lezer de verhandelingen laten volgen, welke ik der Koninglijke Societeit heb overhandigd.



EERSTE VERHANDELING.



OVER DE ZENUWEN,

BEVATTENDE:

EENE BESCHOUWING VAN DERZELVER STRUCTUUR EN SCHIKKING, BENEVENS EENIGE PROEVEN TOT OPHELDERING HARER VERRIGTINGEN.

(*Uit de Philosophical Transactions 1821.*)



Bij den algemeenen voortgang der wetenschappen in dit land, is ook de ontleedkunde niet achterlijk gebleven, gelijk het toenemende getal van nieuwe waarnemingen in onze school voldoende bewijst. Het zenuwstelsel, tot hiertoe het minst bearbeide deel in de studiën der physiologen, heeft een geheel nieuw karakter aangenomen. De ingewikkeldheden van dit stelsel zijn opgelost, de eigendommelijke structuur en verrigtingen der enkele zenuwen in een helderder licht geplaatst, zoodat de groote verwarring, die in dit onderwerp heerschte, opgehouden en voor eene natuurlijke en eenvoudige orde plaats gemaakt heeft.

Toen de schrijver van deze waarnemingen rekenschap wilde afleggen, was hij eerst van meening, dat de aard der geleerde vergadering, voor welke zulks geschieden zoude, medegebragt, dat hij de onderzoekingen zoo mededeelde, als hij dezelve het eerst had ingerigt, en de proeven en ervaringen in dezelfde volgorde schilderde, waarin zij gemaakt wierden; doch eenige medeleden der vereeniging bragten hem daarvan terug en rieden hem, het onderwerp in dier voege voor te dragen, als hij het in zijne voorlezingen gewoon was, wijl eene nieuwe leer op deze wijze als van zelve verstaanbaarder moest worden.

Ingewikkeldheid van het Zenuwstelsel.

De ontleedkundigen hebben sedert kort niet alleen hier te lande, maar ook in Duitschland en Italie, in de fijne ontleding en voorstelling der zenuwen groote vorderingen gemaakt; doch zoo lang de tot hiertoe geldige leerstelsels nog de overhand hebben, zal de ontdekking van nieuwe zenuwtakken en gangliën het onderwerp slechts in een nog te grooter duister hullen. Blijft men volharden bij het stelsel, dat de zenuwen uit een groot centrum haren oorsprong nemen, dat zij denzelfden bouw, dezelfde verrigtingen bezitten, dat zij eindelijk alle voor gewaarwording vatbaar en dragers van die krachten zijn, welke men met den bepaalden naam van zenuwkrachten bestempelt, dan zijn waarlijk deze ontdekkingen nog minder dan nutteloos: zij vergrooten de verwarring en stremmen het onderzoek. De eindelooze verwarring zal den arts verleiden, het zenuwstelsel, in plaats van hetzelve tot eenen zekeren grondslag van zijn handelen te nemen, te veronachtzamen, wijl de groote onregelmatigheid weinig vertrouwen kan inboezemen, om daarop zijne onderzoekingen te gronden.

Wanneer de physioloog twee zenuwparen in ieder deel des aangezigts, drie zenuwen van verschillenden oorsprong in de tong, alsook in den slokdarm zich ziet verspreiden, wanneer hij den uiterst ingewikkelden loop der zenuwen aan den hals waarneemt, wanneer hij eene zenuw met talrijke knoopen, eene andere zonder dezelve vindt, wanneer hij, na naauwkeurige ontleding, overal slechts zenuwnetten en massen ziet, dan kan het waarlijk niet bevreemden, dat deze schijnbare verwarring hem van alle verdere onderzoek afschrikt. Den schrijver daarentegen, als leeraar verpligt, jaar uit jaar in, bij zijne voordragt eene naauwkeurige demonstratie der zenuwen te

geven, was het niet geoorloofd, het onderwerp wegens deszelfs ingewikkeldheid ter zijde te leggen; hij vond echter de daadzaken, welke hij moest verklaren, in strijd met de geldige meeningen, en kwam eerst na lange studie langzamerhand zoo ver, dat hij het schrift ontcijferde en verstond, welks trekken tot hiertoe zoo onvolkomen bekend waren. En zoo zijn heden ten dage zelfs de eerste aanvangers in staat, zoo veel van de leer te begrijpen, als noodig is, om het denkbeeld van toeval of wezenlijke verwarring in de talrijke zenuwtakken geheel en al te doen ophouden; wat onverklaard is gebleven, is, ten gevolge van den gunstigen uitslag onzer onderzoekingen, het voorwerp van ijverig belangstelling geworden, en het is alzoo te hopen, dat vlijtige toeleg op de fijnere ontleedkunde, onder de leiding eener voorzigtige en naauwkeurige bewerking, tot grondige kennis des geheelen stelsels zal voeren.

Onderwerp dezer Verhandeling.

De schrijver zal zich in het onderhavige onderzoek bij de zenuwen der ademhaling bepalen. Doch deze vormen, naar het begrip, hetwelk hij zich daarvan gevormd heeft, een stelsel van groote uitgebreidheid, wijl daartoe alle zenuwen behooren, die bestemd zijn om de spieren te vereenigen, welke de handeling van het ademhalen en spreken volvoeren.

De eerste vraag is natuurlijk deze: hoe vele spieren worden bij de handeling der ademhaling in verbinding gesteld? De tweede vraag is: door welk middel worden deze spieren, welke van elkander verwijderd liggen, en waarvan sommige verschillende verrigtingen volvoeren, in verbinding gesteld? Het klinkt voorzeker vrij zonderling, van eene ademzenuw des aangezigts, van den hals, der schou-

ders enz. te hooren spreken, en eene verklaring van den zin, waarin deze uitdrukking gebezigd wordt, kan niet overbodig zijn. Tot voorbeeld diene een postpaard, dat zoo even zijnen loop voleindigd heeft. Ademt het bloot met de ribben, met de spieren, welke de borst doen rijzen en dalen? Waarlijk niet. De zijden slaan: hals en borst zijn in geweldige beweging, met welke bewegingen die der neusvleugels en keel overeenstemmen. Zoo is ook bij eenen door beweging of hartstogt opgewekten mensch de werkzaamheid der ademhaling uitgebreid en versterkt: in plaats van de rustige, naauw merkbare beweging der borst bij de gewone ademhaling, zien wij de schouders zich bij elken ademtogt verheffen, de spieren van den hals in hevige werking, lippen en neusgaten gelijktijdig in beweging: bij gesloten mond volgt de uitzetting en zamentrekking der neusvleugels gelijktijdig met het stijgen en vallen der ribben, en de kraakbeen- en spierapparaat van den neus, welke niet minder merkwaardig dan de mechanismus des borstgewelfs en voor de uitzetting dezer luchtbuizen bestemd is, toont eene even zoo regelmatige werkzaamheid, als de op- en neertrekkingsspieren der ribben die aan den dag leggen.

Het valt gemakkelijk te begrijpen, dat de verbinding van eenige honderden spieren, welke op deze wijze bij het ademhalen, of bij de meer zamengestelde handeling van het hoesten, niezen, spreken, zingen enz. in werking gebragt worden, niet zonder vereenigende zenuwstrengen kan bewerkstelligd worden: deze zenuwen nu zijn het, welke ik *respiratorische* of ademzenuwen noem.

De zenuwen zijn zamengesteld in verhouding tot de menigvuldigheid der functiën van de organen.

De zorgvuldige onderzoeking der zenuwen van het men-

schelijke ligchaam en hare vergelijking met die der andere dieren, levert eene merkwaardige overeenstemming tusschen getal der organen, menigvuldigheid hunner verrigtingen en aantal van derzelver zenuwen op. Geen orgaan, hetwelk slechts ééne functie bezit, heeft meer dan éénc zenuw, hoe ontwikkeld ook deze zijne werkzaamheid moge zijn. De verbreiding van twee zenuwen van verschillenden oorsprong in één deel toont deszelfs tweevoudige functie aan. Is een orgaan met nog meer zenuwen voorzien, dan wint het daardoor niet aan versterking van zenuwkracht, maar is in 't bezit van verschillende krachten en in staat, verschillende combinatiën aan te gaan, altijd in verhouding tot het getal zijner zenuwen. Deze wet verschaft der *neurotomie* een nieuw belang.

Zoo toont de vergelijkende ontleedkunde van de zenuwen der mondholte, dat bij niet ademende dieren, waar de mond slechts éénc functie behoeft waar te nemen, ook éénc zenuw daartoe genoegzaam is. Bij dieren, wier aangezigt en neusvleugels slechts eenvoudige betrekkingen hebben, gaat slechts éénc zenuw in deze deelen. Doch wanneer de ontleedkundige gansche weken besteedt, om in het menschelijke ligchaam de zenuwen van tong, keel en van het verhemelte te prepareren en te ontwikkelen, en eindelijk de vertakkingen van vijf verschillende zenuwstammen heeft aan het licht gebragt, zoo ontbreekt hem desniettemin de leiddraad in dezen doolhof, indien hij niet de veelvuldige verrigtingen des monds bij den mensch in aanmerking neemt en bedenkt, dat dezelve hier zoowel adem- als kaauwwerktuig is, zoowel orgaan der stem en spraak, als van den smaak en het fijne gevoel. Het zou inderdaad in het oog vallend zijn, bijaldien eene en dezelfde zenuw voor de functie des etens bij de lagere dierklassen en voor de hoogst zamengestelde werkzaamheden, waarmede de

mensch zijne gewaarwordingen en behoeften uitdrukt, bestemd ware.

De zenuwen worden verdeeld in twee afdeelingen of stelsels, waarvan het eene eenvoudig en gelijkvormig, het andere onregelmatig en zamengesteld is, in verhouding der zamenstelling der organisatie.

Het zal misschien bij den eersten aanblik eens naauwkeurigen preparaats der gelaats- mond- en halszenuwen bijna onmogelijk schijnen, de talrijke door elkander gestrengelde en gevlochtene zenuwen in twee afzonderlijke klassen te scheiden, en desniettemin gelukt zulks door middel eener ligte, natuurlijke methode. Het grondbeginsel derzelve is, uittevinden, welke deelen van het organismus tot het leven en de beweging des diers noodzakelijk zijn, en welke organen er in de hoogere vormingstrappen bijkomen en voor de meer zamengestelde werkzaamheden en genietingen gevorderd worden.

Bij dieren, welke slechts gewaarwordings- en bewegingsvermogens, doch geen centraalorgaan des omloops en geene ademwerktuigen bezitten, met uitzondering van die, welke in het geheele ligchaam verspreid zijn, zijn de zenuwen buitengewoon eenvoudig: twee strengen in de lengteas van het ligchaam met zijdelings afgaande takken. Nog zien wij geene verwarring, geen' dubbelen toestel van zenuwen; ieder deel des ligchaams verkrijgt een gelijk aandeel, en de centraal-verbindingsstreng is genoegzaam, om de werkzaamheden der spieren te vereenigen en de tot de plaatselijke beweging vereischte aaneenschakeling derzelve daartestellen.

Dit gelijkvormige symmetrische zenuwstelsel vindt men zoowel bij den mensch als bij den worm, of-

schoon bij genen door eene menigte toegevoegde zenuwen vrij wat ingewikkeld. Deze laatste behooren tot organen, welke, wanneer wij het dierenrijk opwaarts nagaan, langzamerhand in getal toenemen, totdat zij het toppunt harer menigvuldigheid in het menschelijke ligchaam bereiken. Deze zenuwen verdringen echter niet het oorspronkelijke stelsel, maar maken het slechts onkennelijk: het komt, zoodra gene worden los gemaakt, ook bij den mensch weder in zijne eenvoudige orde te voorschijn.

De ruggemergszenuwen, de tiende of de *suboccipitaal*-zenuw en het vijfde paar zijn het, welke dit oorspronkelijke symmetrische stelsel vormen. Deze zenuwen komen in de volgende punten overeen: zij hebben gezamenlijk eenen dubbelen oorsprong: zij zijn gezamenlijk met ganglïën aan een' harer wortels voorzien; zij stralen zijwaarts uit naar de hoofdafdeelingen des ligchaams; zij dragen volstrekt niets bij, om de afdeelingen des ligchaams onder elkander te verbinden; zij zijn spierzenuwen en regelen de willekeurige bewegingen des ligchaams; zij zijn ongemeen gevoelig en de bron der over de oppervlakte des ligchaams verbreide sensibiliteit. Ieder deel wordt door haar verzorgd, en toch zijn zij symmetrisch en eenvoudig, gelijk de zenuwen der lagere dieren. Worden deze zenuwen bij een levend dier bloot gelegd, dan verraden zij den hoogsten graad van gevoeligheid, terwijl de andere zenuwen, welke niet tot dit oorspronkelijke stelsel behooren, zoo gevoelloos zijn, dat men ze oogenblikkelijk kan herkennen, en de rust der dieren gedurende de proef doet twijfelen, of ze in het algemeen eenige sensibiliteit bezitten. Bij proeven met de aangezigtstakken des 5^{den} en 7^{den} paars op dieren, kan een ieder zich gemakkelijk overtuigen, welke van deze zenuwen de voor gewaarwording vatbare zij. De doorsnijding der zenuwen van

het oorspronkelijke stelsel vernietigt aanstonds de sensibiliteit der huid en andere weefsels, welke bij de sectie der andere zenuwen onbenadeeld blijft.

Over de respiratorische zenuwen.

De zenuwen, welke de binnenste ademwerktuigen met de gewaarwording van verwijderde deelen en met de ademspieren in verbinding brengen, zijn onderscheiden van die, waarvan wij tot nu toe gewag gemaakt hebben. Zij ontspringen niet met dubbele wortels, hebben geene gangliën, en komen van de *medulla oblongata* en van het bovenste gedeelte des ruggemergs, vanwaar zij in uiteenloopende rigting naar die verschillende verwijderde deelen des ligchaams haren loop nemen, welker vereeniging tot de adembewegingen vereischt wordt. Zij zijn het, welke in de zenuwenpreparaten den schijn van verwarring veroorzaken, wijl zij de andere zenuwen doorkruisen en zich in zulke deelen verspreiden, die reeds door het symmetrische stelsel rijkelijk verzorgd zijn.

Daartoe behooren de volgende zenuwen:

1.) Het *Par vagum*, de 8ste zenuw in **Willis** stelsel, de *n. pneumogastricus* der nieuwere Fransche physiologen. Zij komt van de zijdehelft des verlengden mergs, de gemeenschappelijke oorsprongsplaats der ademzenuwen, af, neemt haren loop naar het strottenhoofd, de longen, het hart en de maag, en bewerkstelligt de verbinding dezer organen, welke tevens zenuwen van anderen oorsprong verkrijgen. De vergelijkende ontleedkunde leert, dat deze zenuw slechts daar voorhanden is, waar hart en longen met eenen ademspier-apparaat beverbonden worden, en dat zij geenszins werkelijk aan het bestaan eener maag gebonden is, ofschoon de verbinding

van dit orgaan met de ademspieren even zoo noodzakelijk is, als die der longen. Het braken en slokken b. v. zijn niets anders, dan werkzaamheden der ademspieren, veroorzaakt door eene prikkeling der maag.

2.) De gelaatsademzenuw, de *portio dura septimi paris.* Deze zenuw komt, gelijk de vorige, van het zijdeel der *medulla oblongata*, en verspreidt zich, nadat zij uit het slaapbeen is te voorschijn gedrongen, ver over het aangezigt. Alle bewegingen der neusvleugels, der lippen en, in 't algemeen, van het aangezigt, welke met de bewegingen der borst bij het ademhalen overeenstemmen, zijn enkel van deze zenuw afhankelijk, welker doorsnijding aan het gelaat deszelfs sympathie met de longen en de uitdrukking der aandoening ontneemt.

3.) De bovenste rompademzenuw, de *n. accessorius Willisii*, eene zenuw, welker zonderlinge loop de ontleedkundigen in verlegenheid heeft gebragt. In eene rij met de wortels der overige ademspieren van het bovenste deel des ruggemergs afkomende, komt zij niet, gelijk de symmetrische zenuwen, regtstreeks tusschen de wervelen te voorschijn, maar klimt eerst in de schedelholte op, dringt dan met den *vagus* weder naar buiten, en verspreidt zich, langs den hals afgaande, in de spieren der schouders. In haren loop geeft zij twijgen aan spieren af, welke reeds door het regelmatig stelsel met zenuwen zijn verzorgd geworden. Deze zenuw beheerscht de werkzaamheid der hals- en schouderspieren, bij de uitoefening harer functiën als ademspieren, terwijl zij namelijk door het opheffen der schouders de borst van derzelver gewigt bevrijden en de eindpunten der aan den *thorax* gevestigde spieren der ademhaling bevestigen, waardoor deze eene grootere magt over de ribben verkrijgen. Doorsnijdt men deze zenuw bij een levend dier, dan houdt oogenblikke-

lijk de medewerking der schouderspieren bij het ademhalen op, doch geenszins derzelver vatbaarheid, om willekeurige bewegingen te veroorzaken.

4.) De groote inwendige zenuw der ademhaling, de *phrenicus* der geleerden, de eenige zenuw van dit stelsel, welke altijd als eene ademhalingszenuw is beschouwd geworden en opzigtelijk haren oorsprong en loop genoegzaam bekend is.

5.) De buitenste inwendige zenuw der ademhaling werd tot hiertoe voorbij gezien. Zij heeft eenen gelijken oorsprong met den *phrenicus*, waarmede zij ook verbonden is, komt tusschen de halsspieren te voorschijn, neemt langs den hals naar beneden haren loop, doorkruist de nek- en okselspieren, gaat de okselholten door, en komt aan de buitenvlakte der ribben te voorschijn, waar zij zich in den *n. serratus magnus anticus* verdeelt, die niet slechts van haar, maar ook van de zenuwen des symmetrischen stelsels verzorgd wordt.

De vier laatstgenoemde zenuwen beheerschen de spieren des aangezigts, van den hals, der schouders en der borst in de toestanden van opgewekte ademhaling, en zijn voor spraak en uitdrukking volstrekt noodzakelijke bedingingen. Doch er zijn ook nog andere zenuwen des symmetrischen stelsels, welke zich in de tong, den slokdarm en de luchtpijpen verspreiden, en tot volmaking van de handeling der ademhaling niet minder noodzakelijk zijn. Deze zijn de *n. glossopharyngeus* en de boven- en onder-strottenhoofdstakken van den *vagus* (*).

Wij willen nu deze zenuwen afzonderlijk op zich zelve beschouwen, vooreerst

---

(*) Het zal in het vervolg blijken dat ook het vierde paar met dit stelsel zamenhangt. — Vgl. de Verhandel. over de zenuwen der oogholten.

De zenuwen des aangezigts, van welke er twee klassen zijn, die tot nu toe voor gelijksoortig wierden gehouden, doch opzigtelijk haren bouw, hare gewaarwordingsvatbaarheid en verrigting onderscheiden zijn.

Het aangezigt biedt ons de beste gelegenheid aan, om de bestemming en het doel der zenuwen voor de functiën der deelen waartenemen en de waarheid onzer inzigten te bevestigen. In het menschelijk aangezigt zien wij zoowel adem- stem- en kaauwwerktuigen, als de organen des gevoels en der uitdrukking vereenigd. Het komt ons onderzoek zeer te stade, dat de zenuwen, welke in andere deelen des ligchaams, om de verdeeling naar verwijderde plaatsen te gemakkelijker te maken, aan elkander verbonden zijn, hier afgezonderd verschijnen, en elk afzonderlijk zoowel door de schedelbeenen heen, als over het aangezigt haren loop nemen, tot zij met hare einden te zamen komen.

De zenuwen des aangezigts zijn: de *trigeminus* of het vijfde paar van Willis, en de *portio dura* des zevenden paars, welke wij den naam van *gelaats-ademzenuw* gegeven hebben.

Het vijfde zenuwpaar.

Bij alle dieren, welke met eene maag en met sprieten of voelers (*palpi* en *tentacula*) tot aangrijping der voedingstoffen voorzien zijn, vinden wij de eerste beginselen dezer zenuw, en zelfs bij wormen kan men dat gedeelte des zenuwstelsels hetwelk den slokdarm in de nabijheid der mondopening omgeeft, gemakkelijk onderkennen. Vertoont zich ergens aan den kop een voelorgaan, het moge de spriet des kreefts of de slurp van den olifant zijn, zoo

is het altijd eene twijg van deze zenuw, welke dat deel met sensibiliteit voorziet; (*) doch alleen in zoo ver het een zuiver voelorgaan is, en zijne functie niet met het ademhalen in verband staat. Vandaar bekomt ook de olifantssnuit, welke tevens ademhalingsapparaat is, nog eene andere zenuw.

Van de zenuw, welke uit het voorste ganglion des regenworms te voorschijn treedt en deszelfs mondopening verzorgt, kunnen wij in de trapswijze opklimming van dierlijke bewerktuigingen eene smaak- en kaauwzenuw aanwijzen, totdat wij aan de volkomene vorming des vijfden paars of *trigeminus* bij den mensch komen. Hier is in de bovenste schakel der keten, gelijk daar in de onderste, de zenuw aan dezelfde functiën dienstbaar. Zij is de zenuw van den smaak en der speekselklieren, der kaakspieren en des gemeenschappelijken gevoels. Deze zenuw komt in eene zoo eigendommelijke rigting van de grondvlakte der hersenen, dat zij alleen onder de kopzenuwen zoowel van

---

(*) In de wortels van de baardharen van het kattengeslacht dringen twijgen van het vijfde paar door, welke voeldraden zijn, en daarom door eene gewaarwordingszenuw moeten worden verzorgd. De volgende aanmerking is aan een opstel van wijlen Dr. Schaw ontleend: bij de kat en den haas verspreidt zich de *quintus* niet alleen in de spieren, maar ook in de baardharen, terwijl de twijgen der zevende zenuw de haren voorbij gaan, en in de spieren dringen, welke de neusspits bewegen. De zenuwen der baardharen laten zich bij grootere dieren, b. v. den *phoca*, gemakkelijker dan bij de kleinere ten toon stellen. Een zoodanig preparaat heb ik voor eenige jaren bij Prof. Vrolik te Amsterdam gezien, en de Heer Andral heeft in Magendies Journaal eene verhandeling over de zenuwen der baardharen bij de zeehonden geschreven. De haarbossen, welke zich bij eenige dieren boven de oogen bevinden, verkrijgen insgelijks van den *quintus* hunne zenuwen: zoo heb ik bij het Amerikaansche eekhorentje twijgen van den eersten stam in de haarbollen boven de wenkbraauwen nagegaan.

de gevoels- als bewegingstreng hare wortels ontvangt. In de nabijheid hares oorsprongs bevindt zich een ganglion, in hetwelk echter sommige draden niet ingaan. Voor dat zij uit den schedel komt, verdeelt zij zich in drie groote stammen, welke zich naar het aangezigt, de kaken en de tong begeven. De twijgen dringen in de huid en in de spieren, en inzonderheid rijkelijk in de lippen. (*)

De gelaats-ademzenuw.

(*Portio dura septimi paris; sympathicus parvus Winslow, n. facialis Vicq d'Azyr.*)

Deze zenuw is slechts daar voor handen, waar eene overeenstemming tusschen de bewegingen des aangezigts en die der ademhalingsorganen vereischt wordt, en heeft daarom eenen zoo langen omzwervenden loop, om zich met de andere ademzenuwen in verbinding te stellen. De gelaatsademzenuw komt van het boven en zijdedeel des verlengden mergs af, digt bij de *Varols*brug, ter plaatse waar het *crus cerebelli* zich met de *medulla oblongata* vereenigt. Hare wortels ontspringen met de andere ademhalingszenuwen in ééne lijn. Bij haren doorgang door het *foramen auditor. intern.* wordt zij door de gehoorzenuw omvat, doch verwijdert zich weder van dezelve en wordt in een eigen kanaal des slaapbeens opgenomen. Nog binnen dit been, een weinig verder naar voren, geeft zij twee verbindingstwijgen met den *quintus* af. De eene is de *nervus Vidianus*, de andere de *chorda tympani.* Door middel van deze mededeeling dringen de zenuwen naar beide rigtingen: twijgen van de zevende naar de spie-

(*) Om den loop dezer zenuw naauwkeuriger te leeren kennen, verwijzen wij den lezer naar de naastvolgende verhandeling.

ren, welke zich in het achterdeel van het verhemelte bevinden, en twijgen van de vijfde zenuw (en ook van den *sympathicus*) naar het binnenoor. Door middel der *chorda tympani*, welke zich met den tongtak des *quintus* juist daar ter plaatse vereenigt, waar deze zenuw den *m. levator* en *circumflexus palati* voorbijgaat, hebben twijgen van de gelaats-ademzenuw toegang tot het zachte verhemelte en deszelfs spieren.

Nadat de zenuw uit het *foramen stylomastoideum*, te welker plaatse zij met zenuwen van den derden hoofdstam des *quintus* verbindingen aangaat, is te voorschijn getreden, splitst zij zich in verscheidene takken, welke naar alle zijden des aangezigts uiteenloopende uitstralen. Eerst geeft zij eene twijg aan de spieren des buitenoors, en eene andere, die beneden de kaakspier naar de spieren der keel gaat; vervolgens gaat de hoofdstam door de *parotis* en treedt in het aangezigt te voorschijn. Hier verbreiden zich de twijgen, deels opwaarts naar de slapen, deels benedenwaarts naar het zijdeel van den hals, waar zij eene oppervlakkige vlecht vormen. De hoofdtakken dringen voorwaarts in de voorhoofds- en oogledenspieren; eene twijg, de *facialis superior*, verbreidt zich in de spieren der wangen en van den neus; eene andere, de *facialis inferior*, in de spieren, welke zich aan den mondhoek bevinden. In dezen uitgebreiden loop dringt de zenuw in alle aangezigtsspieren, welke echter niet alleen door haar, maar ook door de twijgen des *quintus* verzorgd worden. De afdalende takken, welke beneden de onderkaak naar de oppervlakkige spieren der keel en van den hals gaan, hebben met de andere adem- en spinaalzenuwen verbindingen.

De verhouding des *n. respiratorius faciei* tot den *quintus* is bij den mensch grooter dan bij eenig ander dier. Reeds in de op den mensch volgende klasse der apen heeft

het vijfde boven het zevende paar het overwigt. En toch is hier, in verhouding tot het grootere aantal spieren der gelaatsuitdrukking, de uitbreiding der zenuw grooter dan bij den hond. Beschouwen wij na den leeuw den hond en de kat, het paard, den ezel en de koe, dan zien wij een aanmerkelijk onderscheid: want met uitzondering van eenige weinige twijgen, welke de spieren des buitenoors en ooglids verzorgen, is het geheele overschot der zenuwen aan de spieren der neusvleugels en de zijdeelen van den muil besteed, terwijl hetzelve zich bij de vleeschvreters in ruimere mate over kaken en hals verbreidt.

In de klassen der grasvretende dieren vindt men eenige verscheidenheden. Bij de klipgeit, het schaap en het hert is de vertwijging der zenuwen nog eenvoudiger, dan bij het paard, daarentegen sterker bij den kameel, welke in dit opzigt tusschen vleesch- en grasvretende dieren in staat. Ook ziet een kameel in woede er vrij woest uit, en de wijze, waarop hij bij het sterven de tanden laat zien, heeft met de vleeschvreters zeer veel overeenkomst.

Bij de visschen eindelijk gaat de zenuw in het geheel niet in het aangezigt, maar in de spieren des kieuwendeksels terug: bij hen bestaat er in den eigenlijken zin geene *portio dura* des zevenden paars, maar de zenuw, welke daarmede gelijkheid heeft, is eene twijg des *vagus*.

Beschouwen wij nu onbevooroordeeld den loop dezer zenuw, dan moeten wij toestemmen, dat zij alleen niet toereikend kan zijn, om eenig deel met zenuwkracht te verzorgen, want aan elk van hare twijgen is eene twijg des *quintus* toegevoegd. Hier doet zich als van zelve de vraag op: verrigten deze beide zenuwen ééne en dezelfde functie? zijn zij bloot dubbele geleiders van ééne en dezelfde kracht, gelijk sommigen der beste schrijvers tot

hiertoe geloofd hebben? of zijn zij tot verschillende verrigtingen bestemd? Met behulp der kennis van den menschelijken bouw en der uitkomsten van de vergelijkende ontleedkunde, gaan wij thans over tot de oplossing van het voorstel door proeven.

Proeven op de gelaatszenuw, ten einde de functiën der portio dura *uit te vinden.*

Worden eenen ezel, nadat men hem heeft gebonden en neergeworpen, de neusgaten eenige seconden lang toegehouden, om daarna eene te grooter verwijding derzelve bij elken ademtogt te doen plaats grijpen, en snijdt men dan aan de eene zijde de *portio dura* door, zoo houdt de beweging der neusvleugels dezer zijde oogenblikkelijk op, terwijl de andere hare uitzetting en zamentrekking in overeenstemming met de beweging der borst voortzet.

Bij het doorsnijden der zenuw verraadt het dier geen teeken van pijn, of ten minste geene pijn, welke zich met de bij proeven op den *quintus* plaats hebbende laat vergelijken (*).

Wordt de bovenkaaktak des vijfden paars bij een' ezel blootgelegd, dan volgt op deszelfs aanraking hevige pijn. Na het doorsnijden wordt geene verandering der neusvleugels zigtbaar. Snijdt men nu ook op de andere zijde dezen zenuwtak door, en laat het dier los, dan raapt het zijn voeder niet meer op. Het vermogen der lippen van zich te heffen en te spitsen heeft opgehouden, het dier

(*) De vierde plaat toont de vereeniging en ineensmelting der twijgen van den *quintus* met de *portio dura* aan. Wordt de zenuw voor de vereenigingsplaats doorsneden, zoo moet zich noodzakelijk pijngevoel openbaren.

drukt den muil tegen den grond en likt het voederkoorn met de tong op (*).

De niet pijnlijke proefneming op de *portio dura* wierd meermalen bij ezels en honden en steeds met hetzelfde gevolg herhaald. De zijde des aangezigts, waar de zenuw doorsneden wordt, neemt aan de opwekking van andere organen van het ademhalingsstelsel volstrekt geen aandeel meer, hetwelk vooral duidelijk blijkt, wanneer men aan uitbloeding laat sterven. Want zoodra een dier door bloedverlies beseffeloos wordt, maakt de terugwerking van het hart haren invloed op alle ademspieren door hevige stuiptrekkingen kenbaar. De lucht wordt plotselijk en met geweld in de longen getrokken, de spieren der neusvleugels, des monds, der oogleden, kortom van geheel het aangezigt, worden door hevige krampen aangetast. Bij die dieren, op welke de proef is bewerkstelligd, wordt een in 't oogvallend contrast in de beide gelaatshelften zigtbaar: want terwijl de eene woeste verwringingen toont, blijft de andere, bij welke de zenuw is doorgesneden, onbewegelijk en rustig (**).

Deze waarnemingen geven ons regt om te besluiten, dat de *portio dura* des zevenden paars de ademzenuw des aangezigts is, dat door haren invloed de bewegingen der lippen, der neusvleugels en van het zachte verhemelte be-

---

(*) De pathologische gevallen bewijzen duidelijk, dat na het doorsnijden der aangezigtstakken des vijfden paars gewaarwordingloosheid het gevolg is. Verg. No. XLIX in 't aanhangsel.

(**) Verg. het 7de geval in 't aanhangsel, waar zich bij eene barende vrouw de veranderingen der gelaatsuitdrukking slechts aan de ééne zijde vertoonden, en het 37ste geval, waar de phijsionomie eenes stervenden, om dezelfde reden, eenen ontzettenden aanblik opleverde.

werkstelligd worden, zoo dikwijls de werkzaamheid der spieren dezer deelen met de andere ademwerktuigen moet worden vereenigd, De noodzakelijkheid van eene zoodanige verbinding is duidelijk. De ingangen tot de longen zijn vliesachtige buizen, door spieren in beweging gezet, welke bestemd zijn, om dezelve te verwijden en uit te zetten, opdat de lucht vrij in de longen zou kunnen dringen. Zal nu de uitzetting haar doel bereiken, dan moeten deze spieren met de andere ademspieren overeenstemmend werken en zich gelijktijdig met dezelve bewegen. Dit geschiedt door de gelaatsademzenuw (*). Zoo verkrijgen, gelijk later zal blijken, de keel, de hals, de schouders en borst zenuwen, welke der zooeven genoemde in haren loop en hare verrigtingen gelijk zijn, en deze deelen des uitgebreiden adem- en spraakapparaats met elkander in overeenstemming brengen.

De handeling des niezens en hoestens komt enkel door den invloed der ademhalingszenuwen tot stand. Houdt men koolzuur *Ammonium* voor de neusgaten eens ezels, welks gelaatsademzenuw aan de eene zijde is doorgesneden, dan vertoont zich alleen op de ongekwetste zijde de eigendommelijke kroezende beweging van neus en aangezigt bij het niezen; de andere helft, in welke de zenuw is doorgesneden, blijft rustig, ofschoon de twijgen des *quintus* en *sympathicus* niet zijn aangeraakt. Deze proef werd met hetzelfde gevolg op een' hond herhaald.

Er is geen deel des zenuwstelsels, welks ontleedkunde bij de vestiging onzer physiologische beschouwingen meer

---

(*) Zoo was, in het 6de geval, de zieke, wanneer hij met het neusgat der gezonde zijde op het kussen lag, om vrij te ademen in de noodzakelijkheid gebragt, den verlamden neusvleugel met den vinger vast te houden. Verg. ook het 3de en 10de geval.

is veronachtzaamd, dan de sympathische zenuw. Wegens de algemeene verbindingen, welke deze zenuw of liever dit zenuwstelsel aangaat, geloofde men, dat alleen door haar de betrekkingen des oogs, van den neus, des aangezigts, der keel, des middelrifs enz., inzonderheid de physionomische, wierden bewerkstelligd, terwijl daarentegen deze verbinding slecht door middel dier zenuwen tot stand komt, welke ik naar hare hoofdfunctie ademzenuwen genoemd heb.

Na het doorsnijden der *portio dura* werden de gelaatstrekken niet meer in medeaandoening getrokken, ofschoon men den sympathicus ongekwetst had gelaten: bij gevolg zal zij wel niet de bron kunnen zijn van die sympathie, welke de gelaatsuitdrukking daarstelt.

Men heeft beweerd, dat het lagchen der menschelijke physionomie eigendommelijk is, en dat bij geen ander dier een zoodanige toestand van welgevallen en vreugde, welke dien, het menschelijk gelaat kenmerkenden trek voortbrengt, plaats kan hebben. Doch een ieder kan zich overtuigen, hoe na deze uitdrukking komt bij die van eenen hond, die bij zijnen meester opspringt, draait, huppelt, kwispelstaart, en tegelijk den rand zijner lippen buitenwaarts keert, een lagchen op zijne wijze, voor zoo ver hem zijne organen zulks toelaten. Snijdt men echter op de eene zijde de gelaatsademzenuw door, dan houdt deze beweging der lippen dadelijk op, ofschoon ze op de andere zijde nog merkbaar blijft.

De eigendommelijke opgewektheid in de gelaatstrekken eenes aaps, verdwijnt oogenblikkelijk aan de zijde, waar de *respiratorius faciei* is doorgesneden. De schuwe bewegingen der wenkbraauwen en des ooglids hebben opgehouden, hij kan niet meer knipoogen, en laat hij in woe-

de de tanden zien, dan worden de lippen, gelijk bij eenen tuimelenden dronkaard, op de andere zijde getrokken. Al deze daadzaken bewijzen genoegzaam, dat de bewegingen der lippen, neusvleugels, oogleden en voorhoofd in de gelaatsuitdrukking noch met het vijfde paar, noch met de van den sympathicus afstammende weeke zenuwen, welke de bloedvaten des aangezigts vergezellen, in verband staan.

De, in het aanhangsel medegedeelde pathologische waarnemingen bevestigen op eene, even overtuigende wijze, als onze proefnemingen, dat de werkzaamheid der spieren, welke het glimlagchen en lagchen voortbrengen, door den invloed der gelaatsademzenuw geregeld wordt. Zoo was bij eenen man de stam dezer zenuw door eene verettering van het oor beschadigd geworden; lachte hij, dan draaide zich de mond in het oogvallend naar de tegenovergestelde zijde. De poging tot fluiten veroorzaakte eene koddige verdraaijing der lippen. Wanneer hij een snuifje nam en niesde, dan bleef de zieke gelaatshelft onbewegelijk, terwijl bij de gezonde de bekende verandering plaats had.

Zoo dikwijls de werkzaamheid van de eene of andere gelaatsspier met eene ademhalingshandeling in verbinding gesteld wordt, geschiedt het alleen door middel der *portio dura*. Bij het wegnemen van een gezwel aan het oor, sneed ik eene twijg dier zenuw door, welke zich in den mondhoek verbreidt. Eenigen tijd daarna kwam de zieke, die een koetsier was, bij mij, om mij voor de gelukte kuur te bedanken, doch klaagde, dat hij sedert niet in staat was, zijne paarden te fluiten (*).

(*) Het ontbreekt ons thans niet aan talrijke bewijzen (verg. het Aanhangsel). Men moet zich alleen verwonderen, dat deze daadzaken zoo langen tijd onopgemerkt zijn gebleven.

De *portio dura septimi paris* is dien ten gevolge de hoofdspierzenuw des aangezigts, verzorgt de spieren der wangen, lippen, neusvleugels en oogleden, en bewerkstelligt alle bewegingen, welke slechts, hoe verwijderd ook, met het ademhalen in verband staan.

Over de functiën des vijfden paars.

Sedert het naauwkeuriger onderzoek naar de verrigtingen der gezigtszenuwen, vermeerdert het aantal der bevestigende waarnemingen. Wij hebben gezien, dat na het doorsnijden des vijfden paars van deze zenuw der kaauwbewegingen en des gevoels, het dier niet meer in staat is, zijn voeder opterapen. Wij hebben bevonden, dat na de doorsnijding van den infraorbitaaltak des *quintus* op de linker, en der *portio dura* op de regter zijde eens ezels, de gewaarwording van pijn ginds wierd opgeheven, doch hier onbeschadigd bleef. Uit deze zelfde en andere proeven deed zich ook de grootste verscheidenheid in het lijden der dieren bij het doorsnijden dier zenuwen voor. De proefneming op den *quintus* veroorzaakte eenen hoogen graad van pijn, die met onze begrippen van gevoeligheid overeenstemt, terwijl het dier daarentegen bij het doorsnijden der *portio dura* geheel geene pijn scheen te gevoelen.

Even zoo verschillend vertoonden zich de zenuwen in hare werkingen op de spieren. De zachtste aanraking der *portio dura* veroorzaakte trekkingen der gelaatsspieren, waarbij het dier geen teeken van pijn liet blijken. Het was onmogelijk, door middel der twijgen van den *quintus* de spieren in beweging te brengen, wanneer de stam des *quintus* doorgesneden, of, met andere woorden, de gemeenschap met de hersenen afgebroken wierd.

Ik sneed eenen aan *tic douloureux* lijdenden zieke, op zijn dringend verzoek, den voorhoofdstak des vijfden paars door; de spieren der wenkbraauwen bleven zoo bewegelijk als te voren. Bij eenen zieke, die ten gevolge eener aandoening des vijfden paars het gevoel in de eene helft des aangezigts en der tong verloren had, bleef de bewelijkheid der gelaatstrekken ongestoord. (Verg. het 54ste geval in het aanhangsel.) Terwijl daarentegen in een ander geval, waar een voor het oor zich bevindend ettergezwel de bovenste twijg der gelaatsademzenuw aandeed, de wenkbraauw eenen lageren stand innam en de bewegingen der andere niet volgde, zoo dikwijls in eenig gesprek de aandoening de gelaatstrekken werd opgewekt (*).

Alzoo laten proeven en ziektegevallen geenen twijfel overig opzigtelijk de wezenlijke verschillende verrigtingen der beide gelaatszenuwen, en doen ons den *quintus* als eenige gevoelszenuw voor hoofd- en gelaatsvlakte kennen.

Eenen geestrijken en geleerden man bejegende het volgende geval. Door hevige tandpijn gekweld, liet hij zich door eene ongeoefende hand eene onderkaakskies uittrekken. Toen hij daarop een glas water aan den mond zette, verwonderde hij zich, dat men hem een gebroken glas had gebragt. Het glas was heel, doch hij had het gevoel in de halve onderlip verloren, welker bewegelijkheid ongestoord gebleven was. Thans nog, na verloop van ettelijke jaren, heeft hij er geen gevoel van, of hem na het eten de spijskruimels of droppels van den drank aan deze zijde blijven hangen, ofschoon hij geene hindernis in de bewegingen der lip bespeurt. Dit geval laat zich verklaren,

---

(*) Verg. het 48ste en 49ste geval in het aanhangsel.

wanneer men slechts den loop des *quintus* nagaat (*). Eene twijg deszelven, *n. mandibulo labialis* genaamd, dringt uit de kaak te voorschijn en verbreidt zich in de onderlip. Deze zenuw was ongetwijfeld daar, waar zij in het kaakbeen onder de tandwortels loopt, beschadigd geworden, en veroorzaakte gevoelloosheid der halve lip, terwijl de bewegelijkheid derzelve bij onverdeelden invloed der *portio dura* voortduurde.

In de boven medegedeelde opmerking, opzigtelijk het door beschadiging der gelaatszenuwen verhinderde tot zich nemen des voedsels bij de dieren, zijne eenige daadzaken moeijelijk te verklaren, ingevalle men zich de bedingen van dit eenvoudig voorval niet duidelijk weet te maken. Wanneer een paard uit de hand of van den grond het voedergraan opraapt, moet hetzelve voelen, doch moet ook, door dit gevoel geleid, zijne lippen bewegen. De proeven hebben aangetoond, dat, wanneer men de zevende of vijfde zenuw aan beide zijden des gelaats doorsneed, het dier van het vermogen om het voeder te grijpen beroofd wierd, alhoewel zulks uit verschillende oorzaken — in de eerste proef wegens verlies der beweging, in de tweede wegens verlies der gewaarwording — geschiedde.

Ik ben niet in staat, te beslissen, of de spiertwijgen des vijfden paars uitsluitend in de kaakspieren dringen, dan of niet ook eenigen zich in de wangspieren verdeelen. Ik heb in een geval gezien, dat, ofschoon wangen en lippen verlamd waren, de zieke desniettegenstaande het vermogen bezat, om een ligchaam met de lippen vast te houden, hetwelk eene van het zevende paar onafhankelijke kracht te kennen gaf. Dit nu kan van het

---

(*) Zie de 4de plaat.

verlies van eene der eigenschappen der *portio dura* bij ongestoorde voortduring der overige, of ook van de functie eener twijg des *quintus*, welke zich in den *buccinator* verdeelt, afhangen. Ik zal mij hiermede thans niet verder inlaten, wijl het het onderwerp der tweede verhandeling is (*).

Men zou ligtelijk de vraag kunnen opperen: waarom gaat eene zenuw, welke wij den naam ademzenuw gegeven hebben, naar oog en oor? Te dezen opzigte is het onze taak, vooraf na te gaan, of het uitdrukkingsvermogen der hartstogten tot de eigenschappen van dierlijke ligchamen behoore? Stemt men dit toe, dan begint men ook intezien, dat, gelijk de *portio dura* de zenuw der ademhaling is, zij ook, niet alleen bij den mensch, maar ook bij de dieren, de gewigtige zenuw der gelaatsuitdruk-

---

(*) De Heer Shaw deelt in een opstel over dit onderwerp het volgende mede: »Bij een jong meisje zijn de gevolgen eener ziekte der *portio dura* van de regter zijde zeer in het oog vallend. Lacht zij hartelijk, dan blijft de regterzijde der mondhelft onopgewekt, terwijl aan de linkerzijde de levendigste bewegingen zigtbaar zijn. Verlangt men van haar, dat zij met de regterzijde lagchen zal, dan trekt zij wel den mondhoek in de hoogte, doch men ziet duidelijk dat deze beweging, welke aan haar gelaat eene eigendommelijke koddige uitdrukking geeft, door het vijfde paar wordt voltrokken."

Alvorens men hierover een beslissend oordeel velt, moet men vooraf bepalen, of niet de *portio dura* des zevenden paars eene harer verrigtingen verliezen en de andere behouden kan. Ik gis, dat de terugwerking bij gemoedsbewegingen, b. v. bij het glimlagchen of lagchen, ten gevolge van ziekten kan verloren gaan, zonder dat daardoor de geheele kracht der zenuw wordt aangedaan.

»Ik heb bij eenen zieke verlies van de bewegingen der oogleden zonder die der wangen gezien, en omgekeerd. Deze symptomen schijnen te bewijzen, dat eene functie der *portio dura*, bij de ongeschondenheid der overigen, kan worden opgeheven."

king zijn moet. De beweging in het gelaat, in de oogen en ooren van eenen hond, wanneer hij vecht, verdwijnt, zoodra deze zenuw is doorgesneden. Doet men de snede slechts op eene zijde en brengt den hond door het loslaten van eenen anderen in woede, dan wordt het gelaat naar die zijde getrokken, waar de zenuw onbeschadigd gebleven is: de verschillende toestand des ooglids geeft daarenboven aan de physionomie eene treurig-koddige tint.

Bij de vleeschvretende dieren wordt door de snijding der gelaatsademzenuw de handeling des vretens meer benadeeld, dan bij de grasetende. Doch wanneer men op de verschillende naturen der beide klassen acht slaat, dan ontdekt men, dat de roofdieren zich hun voedsel onder den invloed eener bloeddorstige drift, in eenen toestand van algemeene beweging verschaffen; zij pakken en verscheuren hunnen buit, en laten, hetgeen bij de grootere dieren dezer klasse ten minste het geval is, onder het vreten ontzettende toonen hunner lust klinken, kortom zij verraden eenen hoogst opgewekten toestand hunner ademwerktuigen; — terwijl daarentegen bij de grasvreters de verzading eene eenvoudige hartstogtelooze werkzaamheid is.

De schrijver hoopt dat de op levende dieren bewerkstelligde proeven voor beslissende zullen gelden. Echter zal men het hem niet ten kwade duiden, wanneer hij met meer genoegen in het gebied der vergelijkende ontleedkunde de bevestiging zijner inzigten zoekt. Zoo wierd reeds boven gemeld, dat men bij het onderzoek eens voelhoorns of van eene spriet, indien zij blootelijk voor gewaarwording bestemd zijn, ook maar eene zenuw daarin verbreid zal vinden. Daarop maakte men de volgende tegenwerping: de olifants-slurf is te gelijk hol, en staat in verband met

de ademhaling, en echter heeft Cuvier daarin slechts éénen zenuwtak ontdekt; doch, zooals uit de volgende door Shaw medegedeelde opmerking blijkt, gaan er zoowel van de *portio dura*, als van den *quintus* gelijk groote twijgen in dit deel:

»De groote magt, welke de olifant over zijnen snuit uitoefent, deed mij reeds van voren vermoeden, dat dezelve, even als de vinger des menschen, met sterke zenuwen moest zijn voorzien. Daar dezelve bovendien een gewigtig deel des ademhalingsstelsels van dit dier vormt, zoo scheen hij mij zeer geschikt te zijn, om in de inzigten van den heer Bell over de *portio dura* de waarheid of de dwaling te ontdekken.

Ik bevond nu, dat de snuit niet alleen twijgen van het vijfde paar, zoo als Cuvier het beschrijft, maar ook eenen grooten tak der *portio dura* des zevenden paars verkrijgt.

De *portio dura* kwam bij dezen olifant, gelijk bij andere dieren, uit de *parotis* te voorschijn, gaf eenige neergaande twijgen aan den hals, en begaf zich achter de kaak naar voren naar den snuit, ter grootte van de heupzenuw bij den mensch. In dezen loop gaf zij eenige kleine twijgen af aan de oog- en oorspieren en aan eene kleine spier, welke met den *platisma* overeenkomt. Voordat zij in de zelfstandigheid van den snuit drong, verbond zij zich met den tweeden tak des vijfden paars, welke met twee groote twijgen uit het *foramen infraorbitale* te voorschijn komt. Nadat nu deze beide zenuwen ten naauwste met elkander verbonden waren, drongen zij tusschen de spierlagen in, welke de grootere massa des snuits vormen. De *portio dura* werd weldra kleiner, terwijl zij eene menigte twijgen aan de spieren afgaf: de *quintus*

daarentegen als een sterkere stam, ging tot aan de spits van den snuit, waar hij zich veelvuldig vertwijgde, en in dit opzigt met de zenuwen der vingers bij den mensch overeenstemde. — Een paar twijgen van de *portio dura* verbreidden zich in den kleppenapparaat van het bovenste deel des snuits; echter kreeg deze de meeste zenuwen van eene twijg des *quintus*, welke zich om de *orbita* slingerde."

Eenige opmerkingen over de ziekten der gelaatszenuwen.

Wilde men zich vergenoegen met te weten, dat twee garnituren zenuwen in het gelaat verbreid en met verschillende functiën begaafd zijn, en daarna van alle verder onderzoek afzien, dan zou dit alleen reeds zoowel voor den chirurgijn als voor den arts nuttig zijn. De eerste zal daardoor bij operatiën in het gelaat en bij het waarnemen der ziekte toestanden eenen leiddraad hebben, en, wanneer hij in het aangezigt eene insnijding wil doen, inzonderheid op zijne hoede moeten zijn, ten einde de twijgen der zevende zenuw niet te treffen, wijl anders verlamming der door deze zenuw verzorgde spieren het gevolg (*) is: terwijl daarentegen bij het doorsnijden des *quintus* wel pijn en naderhand gebrek van gevoel, doch geene zigtbare misvorming zal plaats hebben. Uit de onbekendheid met de natuur dezer zenuwen kunnen nadeelige gevolgen voortvloeijen, wanneer men b.v., in den waan, dat de oogleden hunne zenuwen van het vijfde paar verkrijgen, bij het openen eener zweer of bij het uitroeijen eens gezwels de naar het

---

(*) Verg. Nr. III, XXXVIII, XL in het aanhangsel.

ooglid gaande twijg des zevenden paars doorsnijdt. Het ooglid zou dan niet meer gesloten kunnen worden, het oog onbedekt blijven, het hoornvlies troebel en het zienvermogen eindelijk vernietigd worden.

De kennis van de verschillende verrigtingen der gelaatszenuwen en van derzelver wortels of oorsprongen in de hersenen maakt het ons mogelijk, de symptomen, welke uit ziekten der beenderen of der hersenbasis, uit kwetsingen des schedels of der hersenen, b. v. bij schietwonden, voortkomen, juister te beoordeelen.

Voor den arts zijn deze waarnemingen niet minder gewigtig, in zoo verre zij hem in staat stellen, de uit de hersenen uitgaande verlamming te onderscheiden van eene plaatselijke aandoening der gelaatsspieren, welke door eene minder verontrustende oorzaak de heerschappij der *portio dura* hebben verloren. Hoe dikwijls heb ik niet gezien, dat men eene ontstokene klier, welke eene twijg der gelaatsademzenuw onderdrukte, voor eene hersenziekte hield, wijl men niet wist, dat, ook wanneer het vijfde paar geheel gezond is, eene drukking op de zevende zenuw toereikend is, om de spieren der overeenstemmende gelaatshelft te verlammen. (*) Dat eene ziekte des beens op den eenen tijd den *quintus* aandoet en hevige pijnen en verlamming veroorzaakt, op eenen anderen tijd de *portio dura*, en verlamming zonder pijn voortbrengt, zijn verschijnselen, waarvan men thans eene genoegzame verklaring kan geven.

Bij jongelieden ziet men zeer dikwijls eene misvorming der gelaatstrekken der eene zijde, welke door eene

---

(*) Verg. Nr. I. II. VII. VIII. XXX. XXXII. XXXVI. XL. XLIII. L. LV. in het aanhangsel.

onvolkomene verlamming der spieren ontstaat, en, zoo als ieder arts weet, niet gevaarlijk is. Ontsteking der achter de kaakhoeken gelegene klieren is somtijds de oorzaak. Vóór mijne onderzoekingen zou men beweerd hebben, dat op deze wijze geene verlamming konde ontstaan, wijl de deelen rijkelijk met zenuwen van den *quintus* voorzien zijn. Thans echter worden deze aandoeningen der gelaatsademzenuw gemakkelijk ontdekt, zelfs al zijn ze ook nog zoo verborgen: want in den toestand der rust kunnen zulke zieken meesters hunner gelaatsspieren zijn, zij kunnen de lippen sluiten en hunne trekken in behoorlijk evenwigt houden, doch reeds bij het glimlagchen bemerkt men de verwringing en bij het lagchen en schreijen is zij onmiskenbaar. Diensvolgens zijn de adembewegingen des gelaats, welke door den invloed dezer zenuw worden veroorzaakt, aan storingen ten gevolge van onbeduidende oorzaken blootgesteld, die noch het geheele zenuwstelsel, noch zelfs de overige functiën der zevende zenuw benadeelen. In de derde verhandeling zullen wij gelegenheid hebben, te bewijzen, dat deze eigendommelijkheid ook aan andere twijgen des ademhalingsstelsels, welke zich naar den romp verbreiden, toekomt.

De kennis van de bronnen der gelaatsuitdrukking scherpt onze naauwkeurigheid in het waarnemen. Niet lang geleden, trok de ademhaling van een kind, dat reeds ettelijke malen uit eenen staat van verdooving was bijgekomen, mijne opmerkzaamheid tot zich. Eindelijk wierden de krachten uitgeput, de krampen keerden niet terug, verlies des gevoels en der beweging werden zigtbaar, elke werkzaamheid, die der ademzenuwen uitgezonderd, hield op. Elke ademtogt was van eene trekking der neusvleugels en van die wangspier vergezeld, welke bij het lag-

chen het kuiltje voortbrengt. Thans was het zeker, dat het kind niet weer kon genezen; alle zenuwen, die der ademhaling uitgezonderd, hadden reeds hare kracht verloren, en de waarneming, dat deze laatsten het laatst sterven, gaf het vermoeden van den aannaderenden dood zekerheid.

Er zijn toestanden der longen, waarin de zieke in groot gevaar verkeert, zonder dat echter de ontsteking zich door de gewone teekenen van pijn en verzwaarde beweging der borst openbaart. Men ziet niets, dan eene trekking dier gelaatsspieren, welke door de ademzenuwen worden in beweging gebragt, eene ongewone verwijding der neusvleugels, en eene gedwongene beweging der lippen, welke, als ook de verandering der stem, met regt bezorgdheid verwekken moet. Na groote chirurgische operatiën en na schietwonden heeft men overvloedig gelegenheid, dezen toestand der longen waartenemen.

Een zieke kan in het uiterste gevaar verkeeren, zeer zwak zijn, en nogtans gaan wij van hem af met de vaste overtuiging, dat de dood nog niet nabij is: zijn echter de ademorganen reeds in sterke beweging dan heeft de zieltoging begonnen.

Deze aanmerkingen mogen ten bewijze strekken, dat de gelaatkundige studiën aan de geneeskundigen niet vreemd mogen blijven, en, inderdaad, wij zullen door grootere opmerkzaamheid op de handeling der gelaatsspieren de uit de ontleedkunde ontleende beschouwingen steeds meer en meer bevestigd vinden.

Wij weten thans, dat het glimlagchen door inwerking der ademzenuw op de gelaatsspieren voortgebragt wordt, en dat de luide lach, welke de zijden schudt, niets anders dan eene uitgestrektere en stuipachtige werkzaamheid

der spieren is, welke door dezelfde klasse van zenuwen verwekt wordt. Wanneer bij de bleekheid, koude en levenloosheid der droefheid het stuipachtige snikken en zamentrekken der keel, het trekken der lippen en neusvleugels komt, dan ontdekken wij hierin eene aandoening derzelfde zenuwen, welke bij het schreijen haren invloed meer doen gelden en hevigere spierzamentrekkingen veroorzaken.

GEVOLGTREKKING.

De beschrijving der hals- en borstzenuwen, welke ik der Societeit later zal voorleggen, de vergelijking harer verscheidenheden, hoe zij met de veranderingen in de bewerktuiging der ademhaling bij de verschillende dieren overeenstemmen, zal van het gewigt der tot hiertoe medegedeelde waarnemingen een juister begrip verschaffen. Hetzelfde onderscheid in structuur en verrigting, hetwelk wij bij de gelaatszenuwen hebben aangewezen, zal men ook bij die zenuwen ontdekken, welke eenen wijd uitgebreiden loop in het ligchaam nemen. Wij zullen in staat gesteld worden, om, midden in de schijnbare verwarring des geheelen stelsels, de ademzenuwen te herkennen en te onderscheiden. Wanneer wij ze afzonderlijk doorsnijden, zullen wij in staat zijn, achtereenvolgende de bewegingen der verschillende deelen, welker vereeniging tot het ademhalen vereischt wordt, optehouden, niet alleen de bewegingen des middelrifs, maar ook die der ribben, der schouders, des strottenhoofds en des slokdarms. Desniettegenstaande zullen deze deelen in het bezit der overige, door hunne andere zenuwen bewerkstelligde functiën blijven, voor andere prikkelingen vatbaar zijn, en de willekeurige bewegingen kunnen volvoeren, ofschoon zij voor den invloed der hersenen en der longen dood zijn.

Door middel van deze onderscheiding en afzondering der ademhalingszenuwen verschijnt het overige deel des zenuwstelsels naar evenredigheid eenvoudig. De vervlechting der twijgen, hare zamenlooping uit verschillende oorsprongsplaatsen naar zekere organen toe, hare vereeniging en haar uit elkander gaan, dit alles zal, in plaats van eene bron van verwarring, het voorwerp van hooge belangstelling zijn. De doorkruising en wedervereeniging der zenuwen heeft ten doel, eene verbinding der spieren tot verschillende klassen daar te stellen, de spieren te vereenigen, de verschillende organen te ondersteunen, en eindelijk, dezelve onder den invloed eener gevoeligheid, welke in hare werkingen zekerder is, dan de wil, te handhaven.

En zoo moge nog eens de vraag worden geopperd: waarom is de *portio dura*, de spierzenuw des gelaats, van den *quintus*, de gevoelszenuw, verwijderd? Is dit toeval? Neen, zekerlijk niet: het is in het algemeen een gevaarlijk grondbeginsel in zulke dingen het toeval te mengen, en het kan geen toeval zijn, wat eene zoo gelijkvormige orde bij de menigvuldige, met ademhaling begaafde dieren daarstelt. Het doel, zooals reeds meermalen is aangemerkt, is: daarstelling eener verbinding tusschen de gelaatsorganen en die van den hals, den *larynx*, *pharynx* enz. De zenuw is van den *quintus* gescheiden, daarentegen verbonden met den *glossopharyngeus*, den *laryngeus* en de wortels van den *phrenicus*, ten einde alle door deze zenuw verzorgde organen te vereenigen, om eene *sympathie* tusschen deze deelen te vestigen, welke, indien er geene andere zenuwen waren, dan de onregelmatige symmetrische des ruggemergs, zonder gemeenschap zouden gebleven zijn.

OVER DE GELAATSZENUWEN.

(Uit de *Philosophical Transactions.* Voorgelezen den 28 Mei 1829.)

Het is reeds negen jaren, dat ik der Koninklijke Societeit eene verhandeling over het zenuwstelsel voorgelegd heb, waarin ik eene, op ontleedkundigen grondslag gevestigde indeeling der zenuwen voorgeslagen en de grondbeginselen dezer rangschikking door de verschillende verrigtingen der gelaatszenuwen opgehelderd heb. In deze tweede verhandeling over hetzelfde onderwerp, welke ik na eene lange reeks van jaren overhandige, zal, zoowel in de daadzaken zelve, als in de verklaringen derzelve, veel nieuws verschijnen: nogtans gevoel ik eene groote gerust-stelling, dat na de zorgvuldige proefnemingen in verschillende landen, mijne uit de ontleedkunde ontleende gevolgtrekkingen aangenomen en mijne waardering der proeven, met uitzondering eener enkele, als juist bevonden zijn. In het vertrouwen op de naauwkeurigheid mijner afleidingen uit het ontleedkundig onderzoek des vijfden zenuwpaars, had ik aan eene zijner twijgen eene verrigting toegeschreven, welke aan eene andere twijg dier zenuw toekomt en waarover ik in het onderhavige opstel nadere inlichting zal geven.

De mededeeling der in de eerste verhandeling vervatte waarnemingen verwekte belangstelling voor hare bruik-

baarheid in de geneeskundige praktijk, en ik zal op eene andere plaats gelegenheid hebben, aan diegenen mijnen dank te betuigen, welke mij uit hunne ondervinding zoo veelvuldige bewijzen voor de waarheid mijner inzigten hebben medegedeeld. Hier kan ik slechts van ter zijde daarop terugkomen, daar het mijn wensch is, dat de verhandelingen der Societeit bloot het philosophische gedeelte mijner onderzoekingen zullen bevatten.

Bij den aanvang mijner onderzoekingen heerschte algemeen in de scholen het stelsel van Willis. Ter wederlegging van dit stelsel voerde ik tot bewijs aan, dat de zenuwen, welke men tot hiertoe met dezelfde krachten begaafd waande, uit draden bestaan, die verschillende wortels hebben en verschillende functiën daarstellen. De waarneming van den loop der zenuwen was de eerste aanleiding tot deze onderzoekingen. Van het denkbeeld uitgaande, dat de zwervende loop en de hereeniging der zenuwen een bepaald doel moest hebben, spoorde ik in hare oorsprongen den grond der schijnbare regelloosheid op. Ik ontdekte, dat de wortels der zenuwen uit afzonderlijke strengen der zenuwzelfstandigheid ontspringen, en dat van deze strengen hare verschillende eigenschappen afhankelijk zijn. Het wierd uitgemaakt, dat van de dertig zenuwen, welke uit het ruggemerg ontspringen en den naam van gemeenschappelijke of regelmatige zenuwen verkrijgen, ieder uit twee zenuwen is zamengesteld, welke van afzonderlijke strengen kunnen worden afgeleid, waarvan de eene voor gewaarwording, de andere voor beweging bestemd is. Het bleek verder, dat de stelling niet zonder grond was, dat in het ruggemerg niet alleen deze beide strengen vervat zijn, maar ook nog eene derde, aan welke de verrigting toekomt, om de adembewegingen te

vereenigen. Vervolgens maakte ik op den loop der vijfde hersenzenuw opmerkzaam. Ik toonde, dat zij, even gelijk de spinaalzenuw, eenen dubbelen wortel bezit, dat zij met een ganglion voorzien is, dat een gedeelte der zenuw geen aandeel aan het ganglion heeft, en dat om al deze gronden de *quintus* onder de spinaalzenuwen als de voorste of bovenste beschouwd moet worden, dat zij bij dat stelsel, het welk het symmetrische genoemd wordt, in alle dierklassen dezelfde verrigtingen, de daarstelling der gewaarwordings- en bewegingsvermogens, bestuurt, en geene bijmenging van die zenuwdraden bevat, welke op de ademhalingsbeweging invloed hebben. Ik herhaal dit alles uitdrukkelijk, wijl men van tijd tot tijd het gerucht verspreid heeft, dat ik mijne oorspronkelijke inzigten heb laten varen, terwijl integendeel aan dezelve steeds nieuwe bevestiging ten deel viel.

Nadat ik een algemeen overzigt der zenuwen gegeven had, ging ik over tot de onregelmatige of bijkomende zenuwen. Ik had bewezen, dat het symmetrische of stamstelsel der zenuwen, waartoe ook het vijfde paar behoort, geene magt over de adembewegingen heeft, en dat, wijl het menschelijke gelaat in alle bewegingen, met uitzondering van het kaauwen, tot de handeling des ademhalens in betrekking staat, hetzelve noodzakelijk buiten den *quintus* nog eene andere zenuw bevatten moest.

Toen nu verder bewezen was, dat de wortels des vijfden paars van de streng der zenuwzelfstandigheid verwijderd liggen, uit welke de zenuwen des ademhalingstelsels haren oorsprong nemen, en gevolgelijk tot de bewegingen in het gelaat, welke met het ademhalen in verband staan, niets kunnen bijdragen, en dat eene andere zenuw, de *portio dura*, wier wortels gemeenschappelijk met de

overige ademzenuwen ontspringen, haren loop naar het aangezigt neemt — toen was het onderwerp voor de proeven genoegzaam voorbereid.

Uit de op de gelaatszenuwen bewerkstelligde proeven kwamen de volgende drie bewijzen voort:

Ten eerste: het gevoel aan het hoofd en het gelaat is van het vijfde zenuwpaar afhankelijk. Ten tweede: de spiertwijgen des *quintus* zijn voor de kaauwbewegingen bestemd. Ten derde: de *portio durã* des zevenden paars of der gelaatsademzenuw beheerscht de bewegingen der gelaatstrekken, zoo wel de willekeurige als de onwillekeurige, welke met de ademhaling in verband staan, zoo-als het ademhalen, zuigen, slokken, spreken en tevens de menigvuldige wijzen van uitdrukking.

Ik zal thans in eene korte schets, voorbehoudens breedvoerigere uiteenzetting, die gevallen te berde brengen, welke mij sedert de bekendmaking der eerste verhandeling voorgekomen zijn, wijl zij de waarheid mijner inzigten overtuigend aantoonen.

Het eerste geval betrof eenen man, wien een pistoolkogel door het oor gedrongen was en de *portio dura* bij haren wortel had afgereten. Van dit oogenblik af aan hield op de tegenovergestelde zijde van het gelaat alle beweging op, doch het gevoel der huidkleedsels bleef ongestoord.

Het tweede geval had plaats bij eenen man, die door den horen van eenen os gewond was, welks spits, onder den kaakhoek ingedrongen, voor het oor was uitgekomen, en de *portio dura* had doorgereten. Het voorhoofd der overeenkomende zijde is bewegingloos, de oogleden staan open, de neusvleugel beweegt zich niet bij het ademen, en de mond is naar de andere zijde getrokken. De ge-

laatsspieren zijn ten gevolge der lange werkeloosheid ontaard en de huidkleedsels der gewonde gelaatshelft zijn gelijk aan een dun vlies, dat over het been gespannen is, en hebben hare vastheid verloren; het onder dezelve gelegene spiervleesch is uitterend, met uitzondering van zekere spieren, waarvan men, bij het doorlezen dezer verhandeling, den grond zal inzien. Het gevoel der gelaatsoppervlakte is volkomen regelmatig.

De *portio dura* was bij de uitrooijing eens voor het oor zich bevindenden gezwels doorgesneden; onmiddellijk daarop had een verschrikkelijke vertrekking van het aangezigt, ten gevolge van het overwigt, hetwelk de spieren van de andere zijde verkregen, plaats, doch zonder verlies der sensibiliteit. De misvorming heeft plaats, zoodra maar eene vrolijke aandoening op het gelaat zigtbaar wordt.

Deze daadzaken zijn zoo beslissend, dat ik de Societeit met de schildering van minder belangrijke kwetsingen niet wil ophouden, zooals daar zijn: de misvorming der gelaatstrekken ten gevolge eener drukking van opgezwollene klieren op de zenuw, de verlamming bij etteringen binnen in het oor, welke de zenuw in haren loop door het slaapbeen overkomt, of de tijdelijke storingen van eene of meerdere functiën der *portio dura*.

Wat het vijfde paar aanbelangt, zoo zijn de nieuwe daadzaken even zoo leerrijk, als de vroegere, en stemmen met onze proeven en inzigten overeen. Zoo had in een geval in de overeenstemmende helft des hoofds, des gelaats en der tong de drukking van een klein huidgezwel op de wortels dezer zenuw het verlies des gevoels in alle deelen, welke door derzelver wijduitgebreide takken verzorgd worden, ten gevolge, terwijl de bewegelijkheid des

gelaats volstrekt niet geleden had. In twee gevallen, dat deze zenuw gekwetst was, had eene in het oog vallende overeenstemming der symptomen plaats. Door het uittrekken eenes tands uit de onderkaak, wierd die zenuw, welke aan de kin te voorschijn komt en in de helft der onderlip zich verbreidt, gekwetst, en het was juist deze helft der lip, welke het gevoel verloor. Toen de zieke een glas water aan den mond zette, meende hij, dat men hem een gebroken glas gebragt had. Een ander stiet zich bij eenen val eene scherpe punt in de wang, welke den *nerv. infraorbitalis* doorboorde; het gevolg was verlies des gezigts, zonder verlies van beweging in de helft der bovenlip, welke door deze zenuw verzorgd wordt. Het is merkwaardig, dat deze zieke dezelfde aanmerking maakte, als de bovengenoemde, toen hij een kopje aan den mond bragt. De rand van het kopje, welke met het gedeelte der lip, hetwelk de gewaarwording verloren had, in aanraking kwam, scheen hem toe gebroken te zijn.

Ik heb twee of drie gevallen voor oogen van eene ziekte, welke den *ramus ophthalmicus* des vijfden paars aangedaan en geheele gevoelloosheid des oogs en der oogleden, zonder verlies der zienskracht, ten gevolge heeft, en waarbij, wegens den ongestoorden invloed der *portio dura*, de oogleden gesloten en de wenkbraauwen in beweging gebragt kunnen worden.

Deze waarnemingen heb ik uit een grooter aantal gekozen, om ze als bewijs voor de geldigheid van een op ontleedkunde gegrond besluit aantevoeren. Op alle gelaatszenuwen is zelfs door voorname heelkundigen herhaalde malen de sectie verrigt, ja, door eenen beroemden heelkundige zelfs zesmaal op het aangezigt van denzelfden zieke, zonder dat een enkele op het vermoeden was ge-

komen, dat deze zenuwen verschillende functiën hebben. Zelfs nog onlangs — zoo langzaam zijn de voortgangen eener betere leer — heeft een operateur verklaard, dat hij in den *tic doulonreux* zonder alle bedenkelijkheid de *portio dura* zou doorsnijden. Ik heb mijnen pligt vervuld, doordien ik openlijk die daadzaken bekend gemaakt heb, welke ten bewijze strekken, dat eene misvormende vertrekking des geheelen aangezigts, het verlies van duidelijke spraak, van de uitdrukking, van de bewegingen der oogleden en, ten gevolge hiervan, eene ontsteking des oogs de onuitblijfbare gevolgen van eene zoodanige operatie zijn.

Men heeft veel gezegd ten voordeele der proefnemingen, welke aangewend zijn door dezulken, welke geheel geene verwachting van een bepaald gevolg koesteren, of, gelijk zij verzekeren, geheel onbevooroordeeld zijn. De eenige bewijzen hiervoor, welke ik hier kan toegeven, zijn de gevallen, in welke de heelkundige bij eene operatie de gelaatszenuwem doorsnijdt, b. v. als middel tegen den *tic douloureux*. Hier gaat hij inderdaad onbevooroordeeld te werk, en wat is het resultaat? Dat men na eene vijftigjarige ondervinding met de verscheidenheid der zenuwen nog geheel onbekend is gebleven. Terwijl men daarentegen, zoodra de neiging tot onderzoek uit het ontleedkundig standpunt is opgewekt, op daadzaken steunt, welke zoowel voor de kennis der ziekten, als voor eene zekere uitoefening der heelkunde van het grootste gewigt zijn.

Over de, voor de beweging der kaauwspieren bestemde deelen des vijfden paars.

De vijfde zenuw heeft den naam *trigeminus* verkregen, wijl zij, in drie groote stammen gedeeld, uit den schedel

te voorschijn dringt. De beschouwing dezer toevallige verscheidenheid harer deeling en hares uitgangs uit het been moet, nadat uitgemaakt is, dat zij uit twee afzonderlijke wortels, welke verschillende functiën hebben, ontstaat, voor het belangrijker onderzoek plaats maken: hoe verbreidt zich het spierdeel dezer zenuw?

Met de belangrijkste ontleedkundige uitkomsten was men reeds door Wrisberg, Santorini, Paletta, Prochaska en Soemmerring bekend geworden; echter is tot hiertoe de *pars motoria* door niemand met grondige naauwkeurigheid onderzocht, noch in het algemeen het onderscheid tusschen de gewaarwordings- en spierstammen des *quintus* opgemerkt.

Het voor de spierbeweging bestemde gedeelte der vijfde zenuw gaat onder het *ganglion Gasseri* door, en dringt niet in hetzelve. Ook is zij, wanneer men de zenuw van boven beschouwt, b. v. in Monro's afbeeldingen, geheel niet zigtbaar. Zoodra men haar echter in de hoogte tilt en doorsnijdt, komt dit gedeelte, hetwelk ten naaste bij een vijfde van den geheelen stam uitmaakt en met het grootere deel, voordat dit in het *ganglion* overgaat, door draden, welke somtijds voor zenuwen gehouden, verbonden is, te voorschijn.

Nadat zij onder het *ganglion* is doorgegaan, verbindt zij zich losjes met de bovenste kaakzenuw, doch oogenschijnlijk slechts door middel van een vliesachtig weefsel. (*)

(*) Gerardi, in zijn commentarius op Santorini, beweert, dat de voorste wortel (de *pars motoria*) aan den *ram. maxillaris superior* draden afgeeft. Prochaska (*de structura nervorum*) liet in de vijfde en zesde figuur der tweede plaat eene werkelijke vereeniging der voorste wortels en der bovenkaakszenuwen voorstellen. Echter schijnen, naar de afbeelding te oordeelen, veeleer de twijgen uit de gangliënwortels in de *portio motoria* over te gaan.

Zij vereenigt zich, na den doorgang door het eironde gat, met den derden hoofdtak. Op deze plaats zijn de gewaarwordings- en spiergedeelten der zenuw ineen gevlochten en vormen eene massa, welke zich tusschen de vingeren als een knoop (*) laat voelen. Nogtans is hier geene roode, vleeschachtige zelfstandigheid, zooals in het *ganglion Gasseri*, het verbindingsmiddel, maar de draden der beide portiën zijn zoo innig met elkander verbonden, dat alle twijgen, welke na deze vereeniging afgaan, zamengestelde zenuwen zijn en in haar weefsel bewegingsdraden bevatten. Evenwel ziet men duidelijk, dat onder deze de tongtak der zenuw minder toevoer van het spierdeel verkrijgt, dan de overige twijgen, welke zich in de kaakspieren verbreiden; terwijl daarentegen de *r. mandibulo labralis*, welke insgelijks uit die zenuwvlecht voortkomt en der *portio motoria* nader ligt, rijkelijker dan de *ramus lingualis* daarmede verzorgd is. De *portio motoria* zendt noch in haren loop onder het Gasserische *ganglion*, noch omstreeks eenen halven duim voor hetzelve eenige twijg af. Van de plaats harer vereeniging, waar de draden zich ineen beginnen te vlechten, gaan de zenuwen, welke nu als zamengestelde verschijnen, uiteenloopend naar de plaats harer bestemming, inzonderheid naar de slaap- kaauw- vleugel- en wangspieren, waarvan de eerste eene groote met hare sterkte overeenkomende twijg verkrijgt. De voor den *masseter* bestemde neemt tusschen kroon- en gewrichtsuitsteeksel der onderkaak haren loop en geeft voor hare verdeeling in de spier nog twijgen aan den *m. temporalis* af. De vleu-

---

(*) Santorini zegt: *in plexum vere ganglioformem mutatur.*

gelspieren verkrijgen hare zenuwen regtstreeks van de vlecht.

Ramus buccinalis labialis.

Eene merkwaardige twijg, welke uit denzelfden stam komt en zich in de wangen en lippen verbreidt. Deze zenuw zendt, voor de plaats, waar zij tegen de buitenste vleugelspier aanligt, eene of meer twijgen aan de slaapspier, scheidt zich hierop in twee twijgen, waarvan de eene in den *m. buccinatorius*, de andere verder voorwaarts dringt. De eerste heeft eenen kronkelenden loop, zonder twijfel om bij de vrije bewegingen der wang niet beleedigd te worden, en laat zich tot in de kleinste vertwijgingen tusschen de spiervezels vervolgen; eenige draden dringen tot het binnenste bekleedsel der wangen. De andere verlengde twijg is de *ramus-labialis*; deze loopt digter aan de tandkiesuitsteeksels der onderkaak en verschijnt zoo na aan de oppervlakte, dat zij eene verbinding met de *portio dura septimi paris* aangaat; vandaar verbreidt zij zich, onder de gelaatsslagader doorloopende, in den *m. triangularis* of *depressor anguli oris*, in den *levator labiorum communis* en in de zijdehelft des *orbicularis oris*.

Van de vereeniging van dezen tak, daar, waar hij zich in de mondspieren verbreidt, met twijgen van de gelaatsademzenuw, is zooeven gewag gemaakt, en hoogst merkwaardig is de wijze, waarop deze zenuw over den *masseter*, eene kaakspier, loopt, om zich met talrijke draden in de lipspieren te verbreiden.

Er is nog eene twijg, die voor de physiologie van het vijfde paar van belang is. In de nabijheid van den wortel des *n. mandibulo labialis*, waar hij van de vereeni-

gingsplaats van het spier- en gangliëndeel afgaat, zien wij eene dunne zenuw ontspringen. Deze loopt met de grootere twijg, tot aan de onderkaak, parallel: hier schijnt zij intedringen, evenwel is dit het geval niet: zij neemt haren loop naar de binnenzijde der kaak, totdat zij bij den *mylohyoideus* en den voorsten buik des *digastricus* komt, welke spieren, zooals bekend is, door het naar beneden trekken der kaak den mond openen.

Overeenkomstig met alle spierzenuwen, vormen ook de spiertakken des *quintus* eene vlecht, welke, even als bij gene, zoo ook hier uit spier- en gangliëndeelen der zenuw, nog voor de verspreiding in de kaakspieren, is zamengesteld. Zelfs de tak des derden stams, welke zich voor het oor bevindt, vereenigt zich met de *portio dura* tot eene vlecht, en dit is de reden, waarom de *portio dura* bij proeven sensibiliteit schijnt te verraden.

De gedaante van den *quintus* en zijne gelijkheid met de spinaalzenuw heeft ook de aandacht van eenigen der beste ontleedkundigen van het vaste land tot zich getrokken. Doch met het onderscheid in de wortelfunctiën der spinaalzenuwen onbekend, vermoedden zij ook geene verscheidenheid in de wortels des vijfden paars, en hunne waarneming der analogie bleef zonder eenig nut.

De ontleedkunde der vijfde zenuw geeft dus reeds merkwaardige resultaten. Wij zien de *portio motoria* inzonderheid verbreid in spieren, welke de kaken sluiten, en aan dezelve de verbrijzelende of zijdelingsche beweging mededeelen; 2.) in spieren der wangen, welke de beten onder het bereik der tanden helpen brengen, en 3.) in spieren, welke de kaken openen.

Thans wenden wij ons tot de andere bewijsmethode, tot de proefondervindelijke, ten einde te beslissen, of de

quintus werkelijk kaauwzenuw, de bewegingszenuw der kaken is, zooals ons de ontleedkunde geleerd heeft.

EERSTE PROEF.

De wortel des vijfden paars wierd bij eenen ezel blootgelegd en geprikkeld, de kaken sloten zich oogenblikkelijk met een snappend gedruisch.

TWEEDE PROEF.

Na het doorsnijden des vijfden paars bij eenen ezel, viel de achterkaak verslapt en krachteloos neder.

Beschouwen wij de handeling van het kaauwen van naderbij, dan blijkt, dat er eene overeenstemming tusschen de bewegingen der onderkaak en die der wangen plaats moet hebben. Vroeger was ik van meening, dat de takken van den tweeden hoofdstam des *quintus* dit doel vervulden. Doch ik zag, dat de verbinding tusschen den bewegingswortel en de bovenste kaakzenuw alleen door middel van het afweefsel plaats heeft, en daar de waarnemingen van Magendie en anderen bewezen, dat de *ram. infraorbitalis* in het geheel geenen invloed op de bewegingen der lippen heeft, zoo onderzocht ik des te ijveriger den *ram. buccinalis labialis*. En het zal wel door niemand meer kunnen worden betwijfeld, dat de verdeeling van dezen tak de inzigten bevestigt, welke de ontleedkunde dezes stams reeds verschaft heeft, namelijk, dat de vijfde zenuw niet alleen met betrekking tot de kaakspieren de kaauwzenuw is, maar ook in de lippen en wangspieren verdeeld is, ten einde eene vereeniging van derzelver bewegingen met die der kaken daartestellen. Want ware de wang niets anders dan een lijdelijk vlies, een gewrichtshulsel als 't ware, dan zou er ook

slechts, evenals bij dit, eene werktuigelijke verbinding met de kaak en derzelver spieren noodig zijn, om haar gedurende het kaauwen van de tanden verwijderd te houden. Doch zij is een spierloos deel, en om haar in de behoorlijke betrekking tot de bewegingen der tanden te brengen, werd er eene, door middel der zenuwen bewerkstelligde sympathische verhouding gevorderd, waardoor zij zich bij het sluiten der kaken zamentrekt en bij het openen uitrekt. Dit houd ik voor den grond, waarom de kaakspierzenuw eene twijg naar de wangspieren en den mondhoek, eene andere onder de kin naar de tegenstanders der sluitspieren van den kaak zendt.

Kortom, de *portio motoria* des vijfden paars zendt geen harer twijgen, noch met den oog- noch met den bovenkaakstak af, maar bloot met den *ram. maxillaris inferior*, en verbreidt zich slechts in de spier der kaken, welke onder de werking tot deze handeling vereischt wordt.

Laat ons nu de pathologische gevallen met de proeven op dieren vergelijken. Ik wierd door eene dame geraadpleegd, welke, naar het verhaal, dat men mij van haren toestand deed, door eene wonderlijke ziekte, door kloppende gezwellen aan hoofd en aangezigt zou zijn aangetast. Toen ik haar zag en onderzocht, wierd het raadsel opgelost: het waren hevige, door eene ziekte der wang onderhoudene krampen der slaap- en kaakspier, waardoor deze opzwollen en zich verhieven, en de kaken met zulk eene kracht op elkander drukten, dat de tanden verzwikt wierden. Gedurende de krampen dezer, door het vijfde paar verzorgde spieren bleef de beweging der gelaatstrekken, welke onder den invloed der zevende zenuw staat, ongestoord en vrij.

Het tegenstuk van deze aandoening der kaauwspieren

levert dat op, 't geen ik nog heden onder behandeling heb. Eene ziekte der vijfde zenuw van de linker zijde heeft het verlies op de geheele linker gelaats- en oogvlakte ten gevolge gehad. Tevens is de beweging der kaakspieren derzelfde zijde opgeheven. Onder het kaauwen wordt de werkzaamheid slechts in de spieren der regter zijde zigtbaar, terwijl de linker *masseter* en *temporalis* zich noch verheft, noch welft. Het spel der gelaatstrekken, door middel der *portio dura*, is geen oogenblik gestaakt.

Het onderscheid tusschen de door de vijfde en zevende zenuw bewerkstelligde bewegingen vertoont zich nog menigvuldiger bij verlammingen der *portio dura*, waar alle spieren, met uitzondering van die, welke door den *quintus* verzorgd worden, gewoonlijk wegteren. In het reeds gemelde geval van eenen man, wiens *portio dura* door den stoot eens ossenhoorns verscheurd wierd, en waar alle spieren des voorhoofds, der neus, wang en lippen van de beleedigde zijde dusdanig werden uitgeteerd, dat er alleen het vel overbleef, bleven de kaakspieren ongeschonden, en door den vinger in den mond te steken kon men, terwijl de zieke de bewegingen des kaauwens nabootste, eene zwakke zamentrekking der wang voelen.

Deze waarnemingen voldingen het bewijs, dat de *quintus* eene dubbele zenuw is, niet enkel de zenuw des gevoels voor hoofd en aangezigt, maar ook eene spierzenuw voor de kaakspieren, bewerker der handeling des kaauwens en andere bewegingen bij dieren, die zich van hunne kaken als voelorganen bedienen. De waarheid dezer daadzaak, welke eerst uit de anatomie ontleend wierd en thans door dezelve bevestigd wordt, zou door eenige proeven bijna in twijfel gesteld zijn, wijl de oppervlakkig gelegene twijgen des *quintus*, welke zich het gevoegelijkst tot proef-

nemingen laten gebruiken, geene spierzenuwen zijn: echter moet ik den heer Magendie de geregtigheid laten wedervaren, dat reeds hij de juiste beschouwingen van den *ram. suborbitalis* voorgesteld (*) en tot eene herziening van dit deel der ontleedkunde aanleiding gegeven heeft.

De ontdekking van nieuwe zenuwtwijgen en ganglïen brengt verwarring mede, en laat ons zonder leidsman, totdat wij de ware orde des geheelen stelsels hebben gevat. Het verschaft genoegen, indien men de denkbeelden, welke eene vergelijking tusschen de wortels der zenuwen en haren ingewikkelden loop in het aangezigt en den hals gegeven heeft, als juist ziet bewaardheid, wanneer zij door een naauwkeurig onderzoek der binnenste zenuwen van den kop getoetst worden, en de uit de ontleedkunde getrokkene besluiten door de uitkomsten zoowel der proeven als der beleedigingen en ziekten bevestigd worden gevonden.

Verklaring der vierde plaat.

In deze afbeelding ziet men de oppervlakkige zenuwen des gelaats losgemaakt, om de verbreiding van den derden stam des *quintus* in de kaak- en wangspieren aanschouwelijk te maken.

A. De *portio dura* der zevende of gelaatsademzenuw bij haren uitgang uit het *foramen stylomastoideum*. De hoofdtakken zijn doorgesneden en naar voren omgeslagen.

(*) Le résultat, que nous avons obtenu, 's accorde parfaitement avec celui, que nous venons de rapporter, à l'exception toutefois de l' influence de la section du sous-orbitaire sur la mastication, influence qui n'a pas été évidente pour moi. Journal de Physiologie, 1821.

B. De stam der *portio dura*, uit het gelaat uitgesneden en op de zijde vastgehecht; men ziet zijne verbindingen met de twijgen des vijfden paars aan de wangen en lippen.

C. De tak van den derden stam des *quintus*, welke zich met de vlecht der *portio dura* voor het oor verbindt. Eenige geleerden, aan wie de vereeniging der gevoelszenuwen onbekend was gebleven, hebben zich ingelaten in onderzoekingen om den graad der sensibiliteit der *portio dura* te bepalen.

D. De kaauwspier is van de kaak losgemaakt en in de hoogte geheven, om de twijg des vijfden paars, welke zich in deze spier (D) verbreidt, aanschouwelijk te maken.

E. De *ramus buccinalis labialis*, die twijg des *quintus*, welke zich in den *buccinator*, *triangularis*, *levator labiorum* en *orbicularis oris* verbreidt.

F. De twijg des *quintus*, welke van de *mandibulo labialis* afgaat, en zich in de spieren verbreidt, die de onderkaak naar beneden trekken.

G. De *nervus infraorbitalis*.

H. De *ramus mandibulo labialis*, eene twijg des *quintus*, welke uit het been komende, zich in de spieren en bekleedsels der kin en der lippen verbreidt.

I. Eene twijg der vijfde zenuw, welke uit de oogholten naar beneden gaat.

D.E.F. Zijn spiertwijgen des vijfden paars en bewegingszenuwen.

C.G.H.I. Zijn gevoelstwijgen derzelfde zenuw, welke de twijgen der *portio dura* verzellen, en ofschoon

zij met dezelve in de spieren indringen, echter geenen invloed op hare beweging hebben. B. is de *portio dura*, die, ofschoon zij ook denzelfden loop neemt, echter een verschillend doel heeft, namelijk, om door hare vereeniging met de ademzenuwen en door hare eigenschap als bewegingszenuw die handelingen des gelaats en der lippen daarte stellen, welke in noodzakelijken zamenhang met het ademhalen staan.

Verklaring der vijfde plaat.

Figuur I. stelt voor eene beschouwing der vijfde zenuw van uit hare onderste vlakte te voorschijn geprepareerd.

A. De achterste- of gevoelswortel, voor dat hij het ganglion vormt.
B. Het ganglion *Gasseri.*
C. De voorste of bewegingswortel, welke voor het ganglion voorbij gaat.
D. De derde of onderkaaksstam des *quintus.*
E. De *portio motoria*, welke zich met de onderkaakszenuw verbindt en eene vlecht vormt. Uit deze vlecht begeven zich de volgende spierzenuwen naar de kaakspieren:
   1. De *ram. temporalis.*
   2. *masceterícus.*
   3. *buccinalis labialis.*
   4. *pterygoideus.*
   5. *mijlo-hijoideus.*
F. De tak, welke de *portio dura* verzelt.
G. De *ram. mandibulo labialis.*
H. De *ram. lingualis.*
I. De *chorda tijmpani.*

IIde Figuur.

Deze figuur stelt een ganglion der spinaalzenuwen voor, ten einde de gelijkheid in alle punten met het ganglion der vijfde zenuw aan te toonen.

A. De achterste of gevoelige wortel der zenuw.

B. Het aan den achtersten wortel vastzittende ganglion.

C. De voorste of bewegingswortel der zenuw, die met kleine twijgen ontspringt, welke zich vereenigen, om de grootere afdeelingen der zenuw te vormen, terwijl de achterste wortel uit eenvoudige en zamenhangende gedeelten is zamengesteld. Deze wortel vereenigt zich met den gevoelige aan gene zijde des ganglions, op dezelfde wijze, als de *pars motoria* des *quintus* met de onderkaakszenuw zamen komt.

IIIde Figuur.

Deze stelt een ganglion der sympathische zenuw voor, ten einde derzelver verschil van het ganglion des symmetrischen zenuwstelsels aanschouwelijk te maken. In de eerste en tweede figuur is de vertwijging der zenuw, welke in en uit het ganglion gaat, zeer verschillend van de wijze, op welke de sympathische zenuw met haar ganglion zamenkomt of zich vormt (*).

(*) De schrijvers, door welke de ontleedkunde der gangliën is bearbeid, hebben geen onderscheid gemaakt tusschen de beide klassen der gangliën, die tot het gevoelige en sympathische zenuwstelsel behooren.

TWEEDE VERHANDELING.



OVER DE ZENUWEN,

WELKE DE VEREENIGING DER BORSTSPIEREN BIJ ADEMHALEN, SPREKEN EN UITDRUKKING DAARSTELLEN.



Een vervolg der verhandeling over de structuur en verrigting der zenuwen.



Uit de Philosophical Transactions. 1822.
met bijvoegsels. (*)

De volgende verhandeling bevat eene beschrijving der ademhalingszenuwen; van hare eigendommelijkheden, uit het ontleedkundige van hare verrigtingen, uit het physiologische standpunt beschouwd, en van hare ziekelijke toestanden. Dit onderwerp behoort tot de moeijelijkste, wijl de ontleedkunde dezer zenuwen ingewikkeld is, en hier-

(*) Ik heb de bijvoegsels tot deze verhandeling voor noodzakelijk gehouden, wijl de opheldering van dit gewigtig onderwerp, dat voor de praktijk van zoo veel belang en nut is, tot dus ver zoo weinig voortgang gemaakt heeft. Ik moest gelooven, dat in het opstel zelve eenige donkerheid heerschte en heb daarom getracht dit te verhelpen.

in, gis ik, ligt de grond, waarom sommigen de beschouwingen over de spinaalzenuwen en over de verschillende functiën der gelaatszenuwen gemakkelijk begrijpen, terwijl zij het daarentegen niet wagen, hunne meening over dit moeijelijk onderwerp kenbaar te maken. Dit is in der daad te bejammeren; want ook hier is het werkdadige nut niet te miskennen, hetwelk men uit de kennis der verschillende zenuwstelsels trekt. De studie der ademzenuwen, die zich naar den hals, in de keel en naar de borst verbreiden, verschaft den geneeskundige in de schatting der ziektegevallen veelvuldige opheldering.

Over de ademhaling, inzonderheid over de werkzaamheid der borst, van den hals en van het gelaat bij het ademhalen; over de zenuwen, welke deze deelen in verbinding brengen en derzelver handelingen daarstellen, en over de verrigtingen der ademwerktuigen, in zoo ver zij nog andere oogmerken vervullen, dan het veranderen van ader- in slagaderbloed.

Het woord ademhaling geeft den physioloog geen ander begrip dan dat van zekere chemische veranderingen, welke in de longen tot stand komen. Wat moet toch, antwoordde mij eens een uitmuntend denker, de uitdrukking »ademzenuw des gelaats" beteekenen? Wat heeft het gelaat met de ademhaling te maken? Het oogmerk bij eene zoodanige benaming bestaat juist daarin, dat zulk eene vraag mogt worden opgeworpen, opdat men in staat worde gesteld om de werkzaamheid der ademhaling in den waren zin te vatten en niet bloot op den invloed opzigtelijk het bloed te beperken, dat men de verwonderlijke vereeniging der deelen moge kennen en waarderen, door welke wij adem, stem, spraak en uitdrukking bene-

vens de vatbaarheid om te ruiken, niezen, hoesten, braken, kortom eene zoodanige vereeniging van werkzaamheid bezitten, welke niet alleen de levenshandeling der oxygenisatie daarstellen, maar ook tot de hoogere krachten des geestes, alsmede tot eene menigte andere lagere, voor ons bestaan noodzakelijke handelingen medewerken.

Vooronderstellen wij, dat de natuur inderdaad zoo weinig voorzorg heeft genomen, als men gewoonlijk gelooft: dat alleen de verwijding en zamendrukking der borst voor het ademen genoegzaam is, hoe zou de lucht dan tot de lange, vliezige, zamendrukbare buizen, die tusschen longen en dampkring de gemeenschap daarstellen, toegang vinden? Niet anders dan bij eenen apoplectische: de lippen zouden even als deurvleugels, die in de togt open en toe slaan, zich bewegen; de neusgaten zouden, wanneer zij zich moesten openen, ingezonken zijn, het verhemelte nederhangen, de spieren der stemreet verslapt zijn, en in plaats der menigvuldigheid van toonen en gearticuleerde geluiden, die door de vereeniging dezer spieren met die der ademhaling worden daargesteld, zou er niets dan een snorkend en rogchelend gedruisch, even als bij eenen apoplectische, voor den dag komen.

Laat ons deze handelingen afzonderlijk onderzoeken.

1.) Ik heb voor mijne oogen eenen zieke, wiens eene gelaatshelft verlamd is: in plaats dat bij het inademen de neusvleugel zich moest openen, is hij digt gesloten, en bij opgewekte ademhaling is hij genoodzaakt door den openen mond lucht te scheppen. (*)

2.) Wanneer wij eenen zieke in den hals willen zien, wat zeggen wij dan tegen hem, om het verhemelte te

(*) Vergel. No. III en VI in het aanhangsel.

doen optrekken en ons op die wijze eenen vrijen blik in het keelgat te verschaffen? Misschien dat hij de huig zal opligten? Zelfs al verstond hij ons ook, ontbreekt hem toch de invloed op de beweging van dit deel. Wij laten hem diep ademhalen, en onderwijl zien wij huig en verhemelte in de hoogte getrokken en de opening verwijd. Even als dus de natuur met het gewone inademen de beweging des neusvleugels en de verwijding dezer opening in verbinding heeft gesteld, heeft zij ook met de inademing door den mond het optrekken des verhemeltes vereenigd.

3.) Op hetzelfde oogenblik, dat deze bewegingen in de neusvleugels en in het keelgat plaats hebben, opent zich bij iedere inademing de stemreet, zoo als Le Gallois het eerst heeft opgemerkt, en door mij insgelijks is waargenomen (*). De *glottis*, de *pharynx* en de neusvleugels moeten zich, wanneer sterke inademingen vereischt worden, evenrediglijk verwijden: anders zou het met ons nog erger dan met aamborstigen gesteld zijn: wij zouden stikken. Het zal wel niet twijfelachtig zijn, dat de sympathieën van de handeling des ademhalens zich nog verder uitstrekken, doch de bijgebragte daadzaken zijn voldoende, om te bewijzen, dat er eener wijd uitgebreide

---

(*) Bij een stervend en reeds gevoelloos konijn, welks ruggemerg beneden de wortels der ademhalings zenuwen was doorgesneden, opende ik, terwijl het middenrif, de hals- en neusspieren zich nog in regelmatige opvolgingen bewogen, het strottenhoofd. De *glottis* was nog slechts met den *nervus laryngeus* der linkerzijde voorzien. Nadat ik het strottenhoofds kraakbeen had doorgesneden, zag ik bij iedere inademing den *musc. crico-arytenoideus* en *thyro-arytenoideus* de gieterkraakbeenen zijdwaarts trekken en eene met de verwijding der neusvleugels juist overeenstemmende beweging maken; d. i. door verwijding der *glottis* den doorgang voor de in te ademene lucht vergrooten.

verbinding tusschen verwijderd gelegene deelen moet bestaan, om de vrijheid bij het gewone ademhalen te behouden, daargelaten die bijkomende verrigtingen, welke, door middel van het ademapparaat voltrokken, tot andere doeleinden dan tot de verzuring des bloeds dienen. Een van het ademhalen des paards ontleend voorbeeld moge tot opheldering dienen. Het paard ademt niet door den mond, maar alleen door de neusgaten. Daarom bezit het die buizen uit breede beweegbare kraakbeenen, welke door eigene spieren bestuurd worden. Houdt het na eenen loop stil, dan geven de bewegingen der zijden, van den hals, der neusvleugels eene vermeerderde werkzaamheid te kennen, welke met den versnelden pols en het afdruipende zweet overeenstemt. Het opblazen des neusgats, het vooruitsteken van den kop bewijst de noodzakelijkheid eener verwijding der luchtbuizen, om de grootere hoeveelheid in- en uitgeademde lucht door te laten: de juiste harmonie tusschen de bewegingen der ribben en neusvleugels toont de noodzakelijkheid van verbindende zenuwstrengen voor deelen aan, welke in hunne bediening elkander zoo nabij staan, doch wat hunne zitplaats betreft van elkander verwijderd zijn. Vraagt men eenen paardenkenner naar de vereischten van eenen goeden renner, dan zal hij niet alleen de sterkte der lenden, de hoogte des achterdeels, de kortheid der beenderen van het spronggewricht tot aan den hoef daaronder rekenen, maar ook het wijde neusgat, de breede, sterke luchtpijpen, de wijde borst, dewijl zijne ondervinding hem geleerd heeft, dat goede longen met een vrij en ruim kanaal voor het in- en uitgaan der lucht voorzien zijn. Hij weet, hetgeen ieder wel in aanmerking mag nemen, dat de ademorganen zich niet alleen tot de longen bepalen,

maar alle deelen omvatten, welke tot den doorgang des vrijen luchtttogts bij opgewekte ademhaling noodzakelijk zijn.

Alvorens wij in eene nadere verklaring van dit onderwerp treden, geven wij den lezer nog een vergelijkend overzigt dier zenuwen. Bij de lagere dieren is, gelijk reeds boven gezegd is, het regelmatige ganglieënstelsel toereikend voor beweging en gewaarwording. Doch hoe verschillend is niet de aandrift tot inademing van het gevoel der van buiten opgewekte pijn, even als ook de daarop gevolgde handeling zich van die eener willekeurige beweging onderscheidt. Het is eene instinctaardige aandrift, die even krachtig in het oogenblik der geboorte, als naderhand, de ademspieren in werking brengt, en de daardoor veroorzaakte beweging behoort tot de instinctmatige of automatische, welke van het begin af volkomen zijn.

Een nieuw zintuig en eene nieuwe aaneenschakeling van bewegingen vorderen eene nieuwe zenuw, een afzonderlijk middel- of oorsprongspunt, en eene nieuwe vereeniging van spieren. Bij de lagere dieren, waar een apparaat van luchtbuizen door het geheele ligchaam verspreid is, zijn geene spieren voor de ademhaling noodzakelijk: bij de hoogeren daarentegen, welke geconcentreerde ademwerktuigen bezitten, moeten tot derzelver beweging, wijl zij op zich zelve lijdelijk zijn, eigene spieren aanwezig zijn; doch wat zouden deze voor nut hebben, indien haar niet ook nieuwe zenuwen waren toegevoegd? Zij zouden onder den invloed eener kracht moeten staan, die bij dieren, welke geene longen bezitten, onnoodig is, en er bestaat geene andere bemiddeling tusschen deze nieuwe kracht en de nieuwe spieren dan die der zenuwen.

Wij zien hieruit, hoe het komt, dat er bij de dieren, in hunne ontwikkelingsreeks van den eenvoudigsten bouw tot den meer zamengestelden, met ieder nieuw werktuig, met iederen nieuwen spierapparaat opzettelijk voor dezelve geschapene zenuwen moeten bijkomen.

Men heeft de vraag geopperd, of het ademhalen eene willekeurige, dan wel eene onwillekeurige werking zij? Het is vreemd, dat men door sommigen moet hooren beweren, dat de handeling, welke zoo gelijkmatig in den slaap voorduurt, bij de bewusteloosheid in de beroerte onafgebroken haren gang gaat, niet ophoudt wanneer de hersenen beleedigd of verpletterd zijn, ja zelfs wanneer het hoofd van den romp gescheiden is, dat deze handeling eene willekeurige is, afhankelijk van eenen indruk op het *sensorium*. Kan de arts, die van het bed eenes stervenden komt en ziet, hoe met het te niet gaan van alle gewaarwording borst en schouders zich hooger verheffen, de ribben ingetrokken worden, wel zeggen, dat dit de terugwerking van eenen sterkeren indruk op het *sensorium* is?

Alleen de moeijelijkheid der verklaring hoe het respiratorische stelsel ook aan den invloed van den wil onderworpen is, kon die verwarring in de beschouwingen veroorzaken. Doch wij moeten den toestand van het respiratorische stelsel, welke met dien des bloedsomloops naauwkeurig overeenstemt, wel onderscheiden van den invloed des wils op het ademhalen. Wij bezitten geene kracht om de bestaande verhoudingen tusschen ademtogten en pols te storen: deze bedingingen der levensverrigtingen zijn van te veel gewigt, om ze aan den physischen invloed prijs te geven.

De magt des wils over het ademhalen is van geheel

verschillenden aard: zij is toevallig of van korten duur, en strekt zich in het algemeen slechts zoo ver uit als noodig is, om den respiratorischen apparaat tot andere verrigtingen dienstbaar te maken.

Wij kunnen de borst willekeurig verwijden, wij kunnen de lucht met een gebrul uitstooten, doch deze inmenging van de zijde des wils in de ademhaling geschiedt door middel van toegevoegde willekeurige spieren. Wanneer wij nagaan, op welke wijze wij hierbij het ademhalen beheerschen, dan wordt ons het gewigt der klasse van zenuwen, waarover wij hier handelen, duidelijker: het geschiedt door het openen of sluiten der luchtbuizen, terwijl wij, als het ware, gelijk de fluitblazer met de vingers op de gaten des instruments spelen.

Zoo kunnen wij de *glottis* door de strottenhoofdspieren sluiten, en den adem voor eenen korten tijd doen ophouden. Wanneer er geene wilsinspanning plaats heeft, dan ademen wij door mond en neus gelijkmatig: doch wij kunnen ademen zonder te rieken, en de lucht met den mond inademen zonder ze door den neus te laten, en ze uit den neus blazen, zonder dat ze door den mond dringt, en al deze handelingen zijn onregelmatige, enkele, en kortdurende inmengingen van den wil in de ademhalingsbeweging. Wanneer echter het ademhalen in zijne gewigtigste betrekking als middel der oxygenisatie des bloeds gedurende eenigen tijd gestremd is, dan wordt er eene naauwkeurige rekenschap van deze stoornis gehouden, en men moet hijgen en sterk ademen om den, door deze inmenging des wils verlorenen tijd, of de opgehoudene verrigting te herstellen. Geeft men in den loop des onderzoeks op al deze omstandigheden geen acht, dan is het voorzeker niet te verwonderen, dat men beweert,

dat de ademhaling, dewijl men een licht kan uitblazen, eene willekeurige handeling is.

Physiologen zijn mild met dergelijke redeneringen, wanneer zij de ontleedkunde des zenuwstelsels verontachtzamen: doch zij zouden, wanneer het op de ontleding der hals- en borstzenuwen aankomt, ligt in verlegenheid kunnen geraken. Wij voor ons stellen het onderzoek aldus: welk doel heeft het buitengewone zamenloopen van zoo vele zenuwen in deze deelen?

Wij vinden geenen sleutel voor het geheim der zenuwverwarring aan den hals en aan de borst, wanneer wij niet zorgvuldig de handelingen der hals- en borstspieren in overweging nemen.

Er zijn twee verschillende toestanden der ademhalingswerktuigen. Vooreerst eene rustige, gelijkmatige beweging der borst, noodzakelijk voor het uitzetten der longen en het inademen der lucht. Ten tweede, een toestand van grootere inspanning, waar eene andere klasse van spieren in werking komt, waar de borst hoog stijgt en de adem versneld is.

De eerste toestand staat in verhouding tot den bloedsomloop: de longen werken overeenkomstig haar oorspronkelijk karakter, als werktuig voor de oxygenisatie des bloeds (om de gewone uitdrukking te behouden). De tweede toont eene meer levendige opgewektheid, en heeft een ander doel in de dierlijke huishouding: eene ligchamelijke inspanning of een hartstogt kan de aanleiding, en stem en spraak het doel zijn.

Voor deze tweede verrigting, welke van de oorspronkelijke verschilt, zijn eigene spieren en zenuwen bestemd. Wij kunnen deze wel is waar ook verder nog deelen des adem-apparaats noemen, wijl het de lucht is, op welke zij wer-

ken, doch in eenen engeren zin behooren zij tot de handelingen des sprekens, des ruikens, der uitdrukking, — des lagchens, niezens, brakens, — welke of ter beschutting van de zoo zamen gestelde bewerktuiging, of tot ontwikkeling van nieuwe wezenlijke krachten bestemd zijn.

Al deze verschillende verrigtingen der aan de longen toegevoegde werktuigen moeten naauwkeurig onderzocht worden, voordat wij durven hopen, den grond van het zamenloopen van zoo vele zenuwen aan den hals en aan de borst te kunnen verklaren.

Over de rompspieren, welke die der ademhaling te hulp komen.

Beschouwen wij het ligchaam met het oogmerk om te bepalen, welke spieren wel het geschikste zijn, om de bewegingen der borst bij vermeerderde en meer opgewekte werkzaamheid te ondersteunen, dan zal het ons niet moeijelijk vallen, dezelve te ontdekken, gelijk mede het nut te bepalen van die zenuwen, welke deze spieren uitsluitend verzorgen.

De spieren, welke wij bij eene diepe inademing in werking zien, zijn: de *mastoideus*, *trapezius*, *serratus magnus* en het *diaphragma*. Zij handelen in eenen cirkel, weshalve alle overigen, indien slechts eene derzelve ontbrak, voor het ademhalen nutteloos zouden zijn. De *serratus magnus* zet, gelijk ieder eerstbeginnende weet, de ribben uit, doch alleen dan, wanneer het schouderblad, waaraan hij bevestigd is, wordt vastgezet: dit geschiedt door den *trapezius*, terwijl hij het schouderblad achter- en opwaarts trekt. Deze beide spieren moeten om de borst te verwijden steeds in hare werking overeenstemmen. Zien wij nu, hoe de *trapezius* op de han-

deling van den *sternocleido-mastoideus* invloed heeft. De *mastoideus* ligt het borstbeen in de hoogte, echter alleen dan, wanneer het hoofd vastgezet is, hetgeen door de werking van den *trapezius* op het achterhoofd en den nek wordt te weeg gebragt. Aan dezen trek van zamenwerkende spieren sluit zich het middelrif aan; want zonder de handeling van den *serratus magnus* zouden bij de zamentrekking des middelrifs de randen van het borstgewelf inzinken, waardoor de kracht van deze spier verloren ging.

Beschouwen wij de buitenste dezer spieren meer afzonderlijk, dan zien wij dat,

1.) De *sternocleidomastoideus*, door middel zijner bevestiging aan het borst- en sleutelbeen, den *thorax* in de hoogte beurt. Gewoonlijk brengt men hem onder de hoofdspieren, en houdt het onderste gedeelte voor den oorsprong: doch wanneer het hoofd vastgezet is, wordt hij eene hefspier der borst, en zijne handeling treedt bij opgewekte ademhaling, bij het spreken, hoesten, niezen, zeer duidelijk te voorschijn. Doch opdat hij zijne volkomene werking als borstspier kunne uiten, moet

2.) de *trapezius* het hoofd vastzetten of achterwaarts trekken. De rigting van het hoofd bij eenen asthmatieke gedurende den aanval, de houding eens verwonden of stervenden toont de inwerking van het bovenste deel des *trapezius* bij opgewekte ademhaling, met andere woorden: deze spier, welke gewoonlijk als eene spier van het bovenste uiteinde beschreven wordt, dient, wanneer de schouders vastgesteld zijn, tot bevestiging des hoofds.

Eenen nog sterkeren en gewigtigeren invloed heeft de *trapezius*, wanneer de werkzaamheid der ademhaling den gewoonlijken stand overschrijdt, in zoo ver hij door

het achterwaarts trekken der schouders de werking van den *serratus magnus* op de ribben voltooit.

3.) De *serratus magnus anticus*, over de geheele zijdevlakte der borst verspreid, van de tweede tot de achterste rib bevestigd, werkt zeer krachtig op het heffen der ribben en buitenwaarts houden der borstranden, welke, indien dit niet het geval ware, door het middelrif binnenwaarts zouden getrokken worden. Ter bereiking van dat doel zouden de intercostaalspieren bij opgewekte ademhaling niet genoegzaam zijn. Zonder medewerking echter van den *trapezius* zou zijne handeling zich slechts bij de gewone verrigting der schouder- en niet der ribbenbeweging bepalen. In zoo ver het schouderblad niet door den *trapezius* vastgezet of achterwaarts getrokken wordt, is de *serratus* geene ademspier.

Dus helpen deze drie sterke spieren in hunne handeling elkander onderling, en verbinden zich met die des middelrifs om de borstholte naar alle rigtingen te verwijden. Zij mengen zich echter niet in het gewone rustige ademhalen. Doch wanneer de ademhalingsapparaat in eene buitengewone werkzaamheid geraakt, in den hartstogt, in de zieltoging, in het spreken, hoesten, gapen, enz. dan dienen die spieren als krachtige werktuigen.

De handeling der halsspieren is tot ademhaling en bloedsomloop noodzakelijk.

In deze betrekking zijn de spieren van den hals geheel voorbijgezien. Het bewonderenswaardige werk van Albinus en de andere kleine schriften over de ontleedkunde zijn wel is waar in de beschrijving geen spiervezeltje voorbijgegaan, weshalve men ook dit onderwerp voor uitgeput hield; doch niettemin geven ons Albinus, Coo-

per, Innes en anderen niet meer dan de bloote groudbeginselen dezer leer. Hunne beschrijving van den oorsprong en de inmenging van enkele spieren laat onbekend met derzelver vereenigde handeling, met derzelver verhouding tot gewigtige verrigtingen. Hoe kunnen wij toch bij deze onbekendheid met de spierphysiologie de zenuwen verklaren, welke aan de zijdedeelen van den hals verspreid zijn? Om in dit onderzoek geheel in te dringen, moeten wij niet alleen de werkzaamheid der ademhaling, maar ook de hydrostatische en pneumatische wetten, voor zoo ver zij den invloed des ademhalens op den bloedsomloop ophelderen, in overweging nemen. Het zij hier genoeg op te merken, dat, terwijl de *sternocleidomastoideus* bij het inademen het borst- en sleutelbeen in de hoogte beurt, de groote halsader voor drukking beveiligd, en daardoor de terugvloeijing des bloeds van het hoofd verligt wordt. Bij het zinken van het borstgewelf worden de aders zamengedrukt en ondersteunt op zulk eene wijze de werking der ademhaling den bloedsomloop in het hoofd.

De *platysmamyoides* is eene ademspier en komt den *mastoideus* te hulp, niet alleen doordien hij hem in de toestanden van opgewekte ademhaling ondersteunt, maar ook door eene eigendommelijke werking, in zoo ver hij bij afwisseling de halsaders nu van drukking bevrijdt, dan weder zamendrukt, en daardoor het bloed naar het hart drijft. Kortom de halsspieren verheffen zich te gelijker tijd met den *thorax*, en het afwisselende klimmen en dalen van den *platysmamyoides* en *sternocleidomastoideus* is een wezenlijke begeleide der haastige of ingespannene ademhaling. Het is opmerkelijk dat een zoo gewigtig deel in de bewerktuiging des ligchaams zoo lang

veronachtzaamd is. Wij maken er thans gewag van, wijl het voor de kennis der halszenuwen van belang is.

Zoo zien wij nu de noodzakelijkheid in eener vereeniging tusschen die spieren, welke de buitenste laag der borst, des rugs en van den hals vormen. Hoe belangrijk is niet de opmerking, dat zenuwen, welke van een gedeelte des verlengden mergs afkomen, en dus van dat werktuig, waarvan bewezen is, dat het op de werkzaamheid der ademhaling heerschappij uitoefent, dat deze zenuwen op eene enge ruimte met hare wortels zamengedrongen, uit elkander wijken en zich uitsluitend in deze spieren verspreiden! En deze spieren wederom, die in hare werkzaamheid gewoonlijk onderling verbonden zijn, die elkander wederkeerig zoo noodzakelijk zijn, bezitten, behalve den rijkelijken overvloed van gevoels- en bewegingszenuwen, nog eigene ademhalingszenuwen tot hare werkzaamheid!

Het bewijs voor het aanwezen eener eigene klasse van ademhalingszenuwen geven de volgende bladen. Nemen wij echter hetzelve als reeds gegeven aan, en vragen wij ons van voren af, met welke zenuwen deze ademhalingshulpzenuwen toch mogen verbonden zijn? Het doel dier spieren en zenuwen is, zoo als wij reeds gezien hebben, de bevordering der ademhaling, welke oorspronkelijk bestemd is om het rondstroomende bloed met de lucht in aanraking te brengen, tot andere verrigtingen, welke zelfs op de ontwikkeling der geestskrachten betrekking hebben, tot toonen, spraak, uitdrukking, enz. Zullen dus niet deze zenuwen met den neus, de lippen, den slokdarm en het strottenhoofd in verband moeten staan? Zoo bevinden wij het ook: de zenuwen, welke naar het middelrif, den *larynx*, *pharynx*, naar de lippen en

het aangezigt gaan, zijn met dezelve verbonden, en verspreiden zich van uit een gemeenschappelijk brandpunt.

Oorsprong der ademzenuwen.

De zenuwen, van welke de vereenigde handelingen der willekeurige en opgewekte ademhaling afhankelijk zijn, nemen haren oorsprong zeer nabij elkander. Hare wortels treden niet uit eenen bundel of fasciculus te voorschijn, maar in eene eenvoudige lijn of rij, van eene bijzondere streng des ruggemergs. Achter het *corpus olivare* en vóór den *processus restiformis* komt eene bolronde mergstreep te voorschijn, welke in de geheele lengte des ruggemergs tusschen de voren, uit welke de voorste en achterste wortelrij der spinaalzenuwen haren oorsprong nemen, kan worden vervolgd.

Deze streep is naar boven, waar de varolsbrug boven dezelve uitsteekt, smal, wordt naar beneden breeder, bereikt aan het onderste einde der *emin. olivar.* hare grootste bolvormigheid, waarna zij zich weer zamentrekt, en aan het zijdedeel des ruggemergs minder zigtbaar is. Uit deze mergstrepen in de zijdevlakte der *medulla oblongata* ontspringen in eene volgreeks van boven naar beneden: de *portio dura* des zevenden paars: de *n. glossopharyngeus:* de *vagus:* de *accessorius*, en naar ik gis, de *phrenicus* en de buitenste borstzenuwen.

Of deze streep des verlengden mergs door de geheele lengte der *medulla spinalis* voortga?

Het is waarschijnlijk, dat de twijgen der intercostaal- en lendezenuwen, welke op de rib- en buikspieren bij het ademhalen haren invloed uitoefenen, van de voortzetting dezer streng afkomen en dat de middelrifs- en buitenste borstzenuw, ofschoon zij met de nekzenuwen te

voorschijn komen, echter van dezelfde streep of zuil haren oorsprong nemen.

Voordat wij deze zenuwen verder nagaan, willen wij dat gedeelte des ruggemergs, hetwelk de plaats van derzelver oorsprong is, nader beschouwen.

Men heeft beweerd dat ik mijne onderzoekingen daar begonnen heb, waar Le Gallois de zijne onvoltooid heeft achtergelaten (*). Ofschoon ik ze reeds lang begonnen had, voordat mij de verdiende roem van Le Gallois bekend was, zoo verkreeg ik toch door zijne proeven de bevestiging mijner inzigten en de overtuiging, dat ik op den regten weg was. Le Gallois heeft beweerd en de heer Lawrence heeft het bevestigd, dat indien slechts de oorsprong des achtsten paars behouden is, een hoofdeloos kind ademen zou, welke deelen der hersenen dan overigens ook mogten ontbreken. Mijne eigene proeven en waarnemingen der ruggemergsverwondingen hebben mij geleerd, dat bij verwonding des ruggemergs in den vijfden halswervel de mensch nog ademen en leven kan.

De hoofdzetel der kracht, welke de werkzaamheid der ademhaling beheerscht, is derhalve tot eene zeer kleine ruimte beperkt en de aanschouwing leert, dat wanneer dit deel hevig gewond wordt, de adem oogenblikkelijk ophoudt en de dood zelfs zonder eenen oogenblikkelijken strijdt volgt.

Thans zijn wij in ons onderzoek tot het punt gekomen, waar wij, met eenige hoop op een bevredigend antwoord,

---

(*) Nous voici donc arrivé au point d' où M. Charles Bell partit, et ce point est précisement celui où mon père s' était arrèté en le signalant á l'attention des physiologistes. — Eug. Le Gallois.

eene verklaring der buitengewone ingewikkeldheid der hals-, keel- en borstzenuwen mogen vorderen.

Aan de zijde van den hals zien wij eene twijg der *portio dura* naar de buitenste nekvlecht afdalen: in denzelfden oppervlakkigen *plexus* zien wij de tweede, derde en vierde halszenuwen, de wortels van den *phrenicus* en de twijgen van den *hypoglossus* zich vereenigen. Iets verder naar beneden vinden wij den *accessorius*, den *glosso-pharyngeus*, die *ram. laryngei* en *pharyngei* van den *vagus* en den *recurrens*, den stam der negende zenuw en den tongtak van den *quintus*. Ieder ontleder staat bij dezen aanblik verbaasd en verlegen.

Wij willen deze verwarring trachten op te lossen, doch tot dat einde moeten wij nog eenmaal tot de ontleedkunde der *medulla oblongata* terugkeeren, want wie met deze geheel bekend is, bezit den sleutel tot het zenuwstelsel.

De *vagus* ontspringt met meer afzonderlijke worteldraden uit die zenuwstreng, welke midden tusschen de gevoels- en bewegingsstreng ligt, op eene van de wortels der spinaalzenuwen verschillende wijze, en op eene andere plaats dan het negende paar. Uit het *foramen lacerum* van de schedelgrondvlakte te voorschijn tredende, spreidt hij zich ver uit, verzorgt den *pharynx*, den *larynx* en de longen, dringt aan de zijde van den *oesophagus* in het onderlijf, voorziet hoofdzakelijk de maag, en verliest zich in het zonnevlecht.

De *phrenicus* trekt, gelijk men uit ieder handboek leeren kan, zijne groote wortels uit de vierde halszenuw en hiermede verbindt zich eene kleinere twijg van de derde. Behalve deze wortels gaat hij verbindingen aan, welke reeds op zich zelve de betrekkingen dezer zenuw aantoonen. Hoog boven aan den hals verbindt hij zich met

den *vagus* en *hypoglossus*, en zendt tegelijk eene twijg naar de strottenhoofdsspieren. De stam daalt nu in de borstholte, en geeft verder geene takken af, tot dat hij, aan het middelrif gekomen, eene menigte twijgen uiteenloopende laat uitstralen, welke in de zelfstandigheid van deze spier verdwijnen.

Men wist reeds lang, dat eene prikkeling dezer zenuw trekkingen des middelrifs en eene doorsnijding deszelfs verlamming veroorzaakt. Deze proeven benevens de beschouwing van haren loop, doen haar als ademzenuw kennen. Doch met welk doel zou toch wel eene afzonderlijke zenuw naar het middelrif gaan, indien de andere op de buitenvlakte gelegerde spieren, wier werkzaamheid met die des middelrifs in verband staat, en welke voor het ademhalen even zoo gewigtig zijn, eenen zoodanigen band ontberen konden, die haar onderling en met de werktuigen der stem vereenigt?

De beneden buitenste borstademzenuw is een zijdestuk der binnenste of der middelrifszenuw. Zij komt uit de vierde en vijfde halszenuw te voorschijn, en is dikwijls met den *phrenicus* verbonden, neemt echter dra eenen verspreidenden loop, wijl zij in plaats van in de borstholte te dringen, over de ribben heen, naar de buitenvlakte der borst, als platte zenuwstam naar den *serratus magnus anticus* afdaalt, waar zij zich geheel en al uitbreidt. Deze spier heeft wel is waar ook zenuwen van het ruggemerg, wijl zij de willekeurige bewegingen des ligchaams mede helpt uitvoeren. Doch gene lange naar beneden loopende zenuw is eene ademzenuw: dit weten wij uit haren oorspong, haren loop en hare bestemming. Opzigtelijk den oorsprong en loop is zij gelijk aan den *phrenicus*, doorkruist de spinaalzenuwen, zonder zich

met dezelve te verbinden, en verspreidt zich in eene spier, die tot eene volkomene ademhaling noodwendig is.

De *nervus accessorius Willisii*, welke ik de bovenste ademzenuw des romps genoemd heb, komt het eerst in aanmerking.

Proeven kunnen ligt een voorkomen van vooroordeelen verkrijgen, doch de naauwkeurige onderzoeking van den bouw bedriegt ons niet. Ik leid daarom de opmerkzaamheid op de ontleedkunde dezer zenuw, wijl dezelve op eene beslissende wijze tot de kennis harer functiën voert.

De *accessorius* ontspringt uit het halsdeel des ruggemergs, doch in plaats van zijne twijgen te verzamelen en zijdelings van de wervelen af te zenden, gelijk de binnenste en buitenste ademzenuw, stijgt hij in de scheede des ruggemergs opwaarts in de schedelholte, en voegt zich bij het achterste paar, waarvan hij ook zijnen naam verkregen heeft. Zijne wortels, welke tot aan de vierde nekzenuw naar beneden zigtbaar zijn (*), ontspringen noch uit de voorste, noch uit de achterste streng des ruggemergs, maar tusschen de achterste wortels der halszenuwen en den getakten band, uit die mergstreng, welke boven als de ademstreng beschreven is. De worteldraden gaan uit in eene rij, die met de wortels des *glossopharyngeus*, des *vagus* en der *portio dura* des zevenden paars in dezelfde rigting ligt.

Naar boven kleeft de *accessorius* aan de achterste wortel der eerste halszenuw, stijgt door het groote achterhoofdsgat in de schedelholte, en dringt, met den *vagus* in eene scheede ingesloten en aan de zijde der halsader,

---

(*) Bij den ezel strekken zij zich nog verder benedenwaarts uit.

door het *foramen lacerum* weder naar buiten. Hier verdeelt zich de zenuw in twee takken. De eene verbindt zich met de draden van den *vagus*, en deze geven wederom zenuwen aan den *glossopharyngeus*, terwijl ook somtijds nog eene twijg naar den *hypoglossus* gaat. De meer naar buiten gelegene tak van den *accessorius* daalt achter de halsader af, wendt zich naar beneden en doorboort den *musculus mastoideus*. Bij zijnen doorgang door deze spier zendt hij twijgen af, die zich in derzelver zelfstandigheid verbreiden, en indien ook soms, ofschoon zulks zelden het geval is, de zenuw niet door de spier gaat, zoo gaan desniettemin deze twijgen altijd naar dezelve toe.

Nadat de *accessorius* uit het achterste deel van den *musc. mastoideus* is te voorschijn gedrongen, vormt hij twee *anastomosen*, eene met eene twijg van de derde halszenuw, die achter gene spier in de hoogte stijgt, de andere met eene twijg der tweede halszenuw. Vervolgens gaat hij aan den nek naar beneden, en zendt zijne twijgen in eene regelmatige volgreeks naar den rand des *muscul. trapezius*: vier tot vijf derzelve verdeelen zich in fijne draden en verdwijnen in de zelfstandigheid dezer spier. Een sterkere tak, de laagste onder dezelve, vereenigt zich met eene lange naar beneden gaande twijg der tweede halszenuw. Daardoor versterkt, begeeft hij zich onder den *trapezius*, en achter het sleutelbeen, doch kleeft bloot aan den *trapezius*. Achter den schouder verbindt hij zich wederom met twijgen der spinaalzenuwen, en hier vormt zich eene volkomene vlecht, uit welke twijgen naar den ondersten rand der spier dringen en eindelijk tusschen derzelver vezels verdwijnen.

De *accessorius* ontspringt dus uit dezelfde streng als de overige ademhalingszenuwen: neemt eenen zeer ingewik-

kelden, omzwervenden loop, om met de zenuwen, welke tot deze klasse behooren, verbindingen aantegaan: zendt twijgen af, deels om zich met de zenuwen der tong en des *pharynx* te verbinden, deels naar het strottenhoofd in vereeniging met de twijgen van den *vagus:* doorkruist de groote halszenuwen, gaat onder de spinaalzenuwen door, en deelt al zijne takken en twijgen aàn geene andere spieren mede, dan aan den *mastoideus* en den *trapezius.* Voor den ontleedkundige zijn deze omstandigheden zoo voldingende, alsof er voor hem geschreven stond: deze is de bovenste ademzenuw van den romp (*).

Vergelijkend overzigt dezer zenuwen.

Onderzoeken wij met behulp der vergelijkende ontleedkunde den *vagus*, de *portio dura*, de buitenste borstzenuwen, den *phrenicus* en *accessorius*, dan worden wij overtuigd, dat het ademzenuwen zijn, wijl zij met den vorm en de bewerktuiging der ademwerktuigen overeenkomen. Bij de visschen komt de ademzenuw (**) uit het achterste deel der *medulla oblongata* te voorschijn. Nadat zij uit den schedel getreden is, neemt zij in sterkte aanmerkelijk toe, en geeft twijgen aan de kieuwen en de maag af. Andere twijgen gaan naar de spieren, die de kieuw-openingen en deksels bewegen, en een tak loopt onder de zijdelijn des ligchaams tot aan den staart. Men

(*) Lobstein, in zijne dissertatie over deze zenuwen, is verlegen met de verklaring, waarom de zenuwvloeistof langs eenen dubbelen weg in deze spieren stroomt, en besluit aldus: *veniet forsan tempus quo ista, quae nunc latent, dies extrahat et longioris aevi diligentia.*

(**) Die zenuw, welke met hare twijgen hart, longen, maag- en kieuwspieren verzorgt.

heeft te onregt beweerd, dat deze geene twijgen afzendt, doch zij geeft die in eene regelmatige volgreeks van de spieren des schouders tot aan den staart af. De vermelding der proeven, welke op deze zijn in het werk gesteld, zou ons hier te ver afleiden. Dat er echter noch een *phrenicus*, noch *accessorius*, noch *respiratorius externus* bij de visschen bestaat, wijl de gesteldheid van hun spierstelsels dezelve niet noodig heeft, behoef ik hier naauwelijks aan te merken.

Bij de vogels maakt de bouw der vleugels en het ontbreken van den *mastoideus* den *accessorius* ontbeerlijk; zij ontbreekt om dezelfde reden, als de *phrenicus*, wegens het gemis des middelrifs.

De viervoetige dieren zijn in het bezit der drie rompademzenuwen, wier eigendommelijke krachten door de verscheidenheden des spierbouws nog meer opgehelderd worden. Zoo zien wij eenen gelijken bouw van den hals bij den kameel als bij de vogels: eene menigte korte, aan de wervelen bevestigde spieren volgen op elkander, terwijl hem daarentegen eene zoo lange spier, als de *sterno-cleidomastoideus*, welke de ademhalingsbewegingen daarstelt, ontbreekt. Hiermede stemt ook het ontbreken van den *n. accessorius* aan den hals des diers overeen.

De halszenuwen der vogels leveren ons insgelijks een merkwaardig bewijs op, hoe deze zenuwen in haren loop en hare verdeeling kunnen verschillen en evenwel hare eigendommelijke verrigtingen behouden. De bouw des snavels maakt het bestaan der *portio dura*, welke zich naar de neusgaten en lippen verbreidt, overbodig: de zenuw begeeft zich terug en gaat naar den hals en de keel, en het is opmerkelijk, dat de kracht van het oprigten der halsvederen, wanneer b. v. de kemphaan op zijne tegen-

partij den blik vestigt, bij het doorsnijden dezer zenuw verloren gaat. Vergelijken wij de gelaatsademzenuw in de verschillende klassen der vogels, dan vinden wij, dat derzelver verbreiding met die der verschillende familiën der viervoetige dieren overeenkomt. Bij den haan gaan een paar twijgen in de losse huid onder de kaak, welke zich bij het kraaijen uitzet; het grootste aantal verbreidt zich in de halsspieren, die het oprigten der vederen bewerken. Bij de eend, die zelfs in toorn weinig of zelfs geheel geene uitdrukking verraadt, is de zenuw zoo dun als een vlasdraad en voorziet alleen de huid onder de kaak.

Voortzetting der verklaring der functiën dezer zenuwen.

Voordat wij, om de verrigtingen dezer zenuwen nader te leeren kennen, tot proeven op dieren onze toevlugt nemen, willen wij de aandacht op datgene, wat in ons eigen ligchaam plaats heeft, vestigen. Leggen wij de hand op den hals, dan ontwaren wij, dat de *mastoideus* twee bewegingen heeft. Het onderste eind der spier wordt bij de beweging des hoofds vastgezet: doch heeft men de spier tot de ademhaling noodig, dan is het hoofd en gevolgelijk het bovenste einde der spier het vaste punt. Wil men nu door middel van de werking dezer spier het *sternum* in de hoogte beuren, dan worden buiten ons weten andere spieren in werking gebragt, welke met het opheffen des borstbeens volstrekt niets te doen hebben. Zoo brengt men, wanneer men het onderste eind der spier in de hoogte poogt te beuren, onvermijdelijk eene handeling in de spieren der neusvleugels te weeg, en deze vereeniging der werkzaamheden geeft ons te kenkennen, dat wij ons van den *mastoideus* als van eene

ademhalingsspier bedienen. Keeren wij de handeling om en bewegen het bovenste eind der spier, dan zullen insgelijks andere spieren medewerken, doch alleen dezulke, die de beweging des hoofds ondersteunen kunnen, en zal de vereeniging der werking in de neusvleugels rusten. Men kan de proef nog op eene andere manier in het werk stellen. Legt men bij het rieken of snuiven de vingers op de sternaaldeelen der *mastoidei*, dan zal men iedere kleine beweging der neusvleugels door eene overeenstemmende handeling in deze deelen der spier verzeld vinden. Hieruit volgt nu, dat de *musculus mastoideus* twee verschillende toestanden van vereeniging aangaat: in den eenen wordt de werkzaamheid der ademspieren, in den anderen die der hoofdbewegende spieren gevorderd.

Bij het breken des ruggegraads op de hoogte van den zesden halswervel, en bij de kwetsing des ruggemergs, is de mensch, door middel van den invloed der drie ademzenuwen, welke boven de beleedigde plaats ontspringen, nog in staat om te ademen. Hij ademt met kracht in, doch is niet in staat door eene spierinspanning uit te ademen: alleen door de veerkracht en zwaarte der borst wordt de lucht uitgestooten. Hij is in staat om te gapen, wijl het gapen eene inademingshandeling is, hij kan echter niet niezen, want hiertoe behoort de kracht, om uit te ademen. Doch dit is een zoo merkwaardig en tot hiertoe zoo weinig opgemerkt onderwerp, dat ik daarop breedvoeriger zal terug komen.

Bij eenen door hemiplegie aangetasten man, waar de eene gelaatshelft verslapt was, de arm krachteloos neerhing, en het been onder het gaan achteraan sleepte, was ik begeerig te weten, of de verlamming zich over alle zenuwen dezer zijde, of slechts over de regelmatige en wille-

keurige uitstrekte. Hij zou den schouder der zieke zijde in de hoogte trekken, maar het gelukte hem niet: hij vermogt zulks alleen, terwijl hij de wervelzuilen naar de gezonde zijde heenboog, als wilde hij den paralytischen schouder als het ware opladen. Liet ik hem echter voor mij zitten en diep inademen, dan zag ik beide schouders zich verheffen op hetzelfde oogenblik, dat de neusvleugels zich bewogen. De gelaatsademzenuw en de bovenademhalingszenuw des romps waren in volle werkzaamheid, en ofschoon het regelmatige zenuwstelsel zijnen invloed verloren had, namen de *musc. sterno-mastoideus* en *trapezius* hun deel in de handeling der ademhaling over. Daar dus de *m. mastoid* een dubbel stel zenuwen bezit, geeft ons dit geen regt om te besluiten, dat de beweging des hoofds, welke eene willekeurige is, door de klasse der willekeurige zenuwen wordt daargesteld, het verheffen der borst daarentegen, dat eene ademhalingshandeling is, door die zenuwen, welke de spieren bij het ademhalen regeren, wordt veroorzaakt (*)?

Dit vermoeden wordt door de volgende proef bevestigd. Bij den ezel wordt de verrigting van den *mastoideus* door twee spieren overgenomen: de eene is aan de kaak bevestigd, welke men daarom *sterno-maxillaris* kan noemoen, de andere aan de wervelen *sterno-vertebralis.* In deze beide spieren verbreidt zich de *accessorius* op zijnen weg naar den *trapezius.* Tegelijk dringen talrijke zenuwen, welke regtstreeks van het ruggemerg afkomen, in deze spieren in. Legt men nu den *accessorius* bloot, en verhaast het ademhalen, zoodat geene spieren met de

(*) Verg. No. LXIX, in het aanhangsel.

andere ademhalingsspieren tot eene krachtige handeling verbonden worden, en snijdt men middelerwijl de zenuw door, dan houdt de beweging op, en de spieren blijven slap, totdat het dier dezelve als willekeurige spieren in werking brengt.

Eenen ezel werden de middelrifszenuwen doorgesneden, waarop zich de borst begon te verheffen, immer hooger steeg, en bij elke inademing hare randen verwijdde. De spieren van den hals, der schouders en keel bleven daarbij in rust, zoodat men door toedrukken der neusgaten hare werking poogde optewekken. Toen zij nu met meer kracht, in overeenstemming met de andere ademspieren, handelden, wierd de eene *accessorius* doorgesneden: oogenblikkelijk hield de werkzaamheid der aan het borstbeen bevestigde spieren aan deze zijde op, terwijl zij aan de andere ongestoord hare handeling voortzetteden.

Snijdt men het ruggemerg tusschen de hals- en borstwervelen door, dan wordt het ademen door het middelrif onderhouden: eene door physiologen dikwijls aangewende en beschrevene proef, welke te herhalen ik dus niet noodig achtte, en anders wijzigde. Ik sneed bij eenen ezel eerst de middelrifszenuwen door, en daarop het ruggemerg in de scheiding der halswervels. Het ademen der borst hield op: doch in de spieren der neusvleugels, des gelaats, en der zijdedeelen van den hals duurde eene snappende, hevige beweging in regelmatige tusschenpoozen voort. Het hoofddeel des ademhalingapparaats werd gestremd, doch deze hulpspieren bleven werkzaam, en deden, ofschoon vergeefs, moeite tot voortzetting der ademhaling. Toen de dood zoo als het scheen was ingetreden, leefde het dier door luchtinblazing weer zoo ver op, dat de adembeweging van nieuws begon: alleen de gelaats- en hals-

spieren wierden tot werkzaamheid, tot dezelfde regelmatige zamentrekkingen als bij bespoedigde ademhaling aangezet, de borst bleef in rust. Deze proef wierd nog meermalen met hetzelfde gevolg herhaald, terwijl het dier gevoelloos en tot willekeurige bewegingen onbekwaam neerlag.

Zoo is dus bewezen, dat, terwijl de gewone ademspieren hare ademhalingswerkzaamheid verloren hadden, en borst en middelrif bewegingloos bleven, de spieren des aangezigts en van den hals echter hare niet willekeurige, noch pijnlijk krampachtige, maar onder den invloed der ademhaling, in regelmatig op elkander volgende stooten plaats hebbende werkzaamheid behielden.

Bij prikkelproeven op de zenuwen na den dood des diers zag ik, dat de klasse der ademhalingszenuwen de kracht, om hare spieren in beweging te brengen, nog lang, nadat de andere zenuwen de hare verloren hadden, behield, zoodat in dit stelsel van zenuwen het leven het langst blijft voortduren.

Thans neem ik de proeven in een beknopt overzigt zamen, van welke diegenen, die niet door mij zijn genomen, aan de geloofwaardigste schrijvers ontleend zijn.

Het doorsnijden der *portio dura septimi paris* doet de bewegingen der neusvleugels enz. ophouden.

Het doorsnijden van den *n. recurrens* heeft verlies der stem ten gevolge (*)

Het doorsnijden der *rami larijngei par. vagi* doet de overeenstemming in de beweging tusschen de spieren der stemreet en der borst ophouden (**).

(*) *Sectis ambobus nervis recurrentibus vox perit.* — Morgagni, Arnemann, Soemmering.

(**) Le Gallois.

Beleediging of drukking van den *vagus* verwekt *dyspnoe*(*). Doorsnijden van den *phrenicus* stremt de beweging des middelrifs.

De doorsnijding des *accessorius* neemt de ademhalingsbeweging van den *musc. mastoideus* en *trapezius* weg.

Alzoo volmaken wij onze kennis van den omvang der werkzaamheden, welke tot de ademhalingszenuwen behooren en voor het ademen noodzakelijk zijn. Wij zijn in staat, terwijl wij de onregelmatige zenuwen doorsnijden, de functiën der ademwerktuigen te doen ophouden, ofschoon de regelmatige zenuwen onbeschadigd gelaten worden. Deze laatste zenuwen, welke aan alle dieren gemeen zijn, hebben met het daarstellen der adembewegingen in het gelaat, de keel en aan den hals niets te maken.

De *medulla oblongata* en *spinalis* bestaan uit zuilen van zenuwzelfstandigheid, welke, in zoo ver de, uit de eene of andere ontspringende zenuwen verschillende krachten bezitten, insgelijks eigendommelijke verrigtingen bezitten moeten. Bij dieren, die met ribben en eenen spierapparaat ademen, en met een ruggemerg voorzien zijn, vindt men eene eigene zenuwstreng tusschen de voorste en achterste ruggemergsstreng, die benedenwaarts tusschen de wortels der spinaalzenuwen vervolgd kan worden. Van het bovenste deel dezer streng, daar, waar hij in de *medulla oblongata* eenen aanvang neemt, gaan de zoo even beschrevene zenuwen af, van wier invloed de adembewegingen hoofdzakelijk afhangen. Ook is het geene gewaagde gissing, dat de invloed der regelmatige rijen der intercos-

---

(*) *Vinculo compressis nervis vagis oriuntur in bestiis spirandi difficultas, surditas, vomitus, corruptio ciborum in ventriculo.* — Haller, Brun *de ligaturis nervorum,* Soemmering.

taal- en lendezenuwen, in zoo ver zij de adembewegingen regelen, van de verbindingen dezer zenuwwortels met gene ademstreng kan worden afgeleid.

Thans zijn wij in staat, den invloed des ruggemergs en van deszelfs regelmatige zenuwrij van dien der tot hiertoe geschilderde zenuwen te onderscheiden. De eersten zijn werkelijk voor het ademhalen: zonder haar zijn de anderen tot haar doel ontoereikend. Doch ofschoon zij tot het gewone rijzen en dalen der borst toereikend zijn, zoo zijn zij tot de grootere handeling bij opgewekte oefening der stem niet genoegzaam. Zij zijn toereikend tot de beweging der *glottis*, des *pharijnx*, der lippen en neusvleugels, welke deelen gezamenlijk bij opgewekte ademhaling, bij het ruiken, niezen, hoesten en spreken werkzaam zijn. Hiertoe wordt de medewerking der geheele uitgebreide klasse der ademhalingszenuwen gevorderd.

Zoo begrijpt men ook het onderscheid in de gevolgen der beleedigingen des verlengden mergs en des *vagus*. Met het eerste vernietigen wij tevens de bewegingen der neusvleugels, des strottenhoofds, des *pharijnx*, der *glottis*, van den hals, der schouders, des middelrifs. Kan wel iemand twijfelen, dat, wanneer de alle deze deelen verzorgende zenuwen gelijktijdig wierden doorgesneden, oogenblikkelijke dood het gevolg moest zijn? (*)

(*) Deze ademzenuwen van den *thorax*, de *phrenicus*, de *accessorius* en de buitenste borstzenuw, zijn gezamenlijk zenuwen der inademing. Zoo is dus voor de handeling des inademens meer gezorgd dan voor het uitademen. Zij vereischt echter ook meer spierinspanning, en is voor het leven noodzakelijker. Inademing is de eerste trek des opgewekten, de laatste die des uitgeputten levens. Daarom zijn de spieren der inademing groot en sterk, en is voor dezelve een dubbel stel zenuwen bestemd. Want

Over den zetel der kracht, die de ademhalings-bewegingen leidt.

De innerlijke sympathie, die de spieren bij het ademhalen vereenigt — en wel spieren, die in verwijderd van elkander liggende deelen des ligchaams haren zetel hebben, geeft een gemeenschappelijk middenpunt als brandpunt dezer kracht te kennen. Laat de ontleedkunde onze onderzoekingen leiden, dan zullen wij dra deszelfs zetel ontdekken. In de hersenen kan hij niet zijn, want de dieren ademen na wegneming der groote en kleine hersenen.

In het geheele ruggemerg bevindt hij zich insgelijks niet, want snijdt men hetzelve ter breedte van drie vingeren beneden zijn bovenste gedeelte door, dan duurt het ademen door middel der boven de doorsnede ontspringende zenuwen voort, terwijl de ondersten er geen aandeel meer in nemen. Van den anderen kant is het algemeen bekend, dat kwetsing des verlengden mergs de ademwerkzaamheid oogenblikkelijk vernietigt. Daar moet dus de zetel der kracht zijn, die de bewegingen der neusvleugels, des *pharijnx*, der *fauces*, des strottenhoofds, des middelrifs en der schouders, door middel van die klasse van zenuwen daarstelt, welke wij als van dit punt uitgaande aangewezen, en die der ademhaling genoemd hebben.

Eenige nieuwere schrijvers hebben gemeend de moeijelijkheid van dit vraagstuk optelossen door de bewering, dat de ademhaling eene willekeurige handeling is, wijl een pijnlijk gevoel den stilstand des adems verzelt, waar-

---

niet alleen de zijtwijgen des ruggemergs hebben invloed op dezelve, maar de ademhalingszenuwen dalen van het bovenste deel des ruggemergs naar de borst af, als eene eigene toegifte tot bescherming des levens.

van de indruk naar het *sensorium* voortgeplant wordt, welks terugwerking door den wil het ademen voortzet. Brengt men hiertegen in, dat in den slaap deze handeling haren voortgang heeft, dan antwoorden zij: veranderen wij niet ook eene ongemakkelijke ligging in het bed gedurende den slaap? Doch ik begrijp niet, hoe zij het ademhalen in den apoplectischen toestand verklaren willen, of bij dieren, wier hersenen, zoowel de groote als kleine, uit den schedel zijn weggenomen.

Ik kom daarom gerust op mijne stelling terug, dat de *medulla oblongata* de zetel dier kracht is, welke tot het ademhalen de beweging der deelen veroorzaakt. Doch is het misschien misleiding, dat wij bij het gevoel eener beklemdheid diep ademhalen? De meening, dat de toestand van het hart en de longen de werkzaamheid der spieren bij de inademing tot zich strekt, is zeer natuurlijk. Doch stemt deze meening overeen met de volgende daadzaken? — Men snijdt het ruggemerg onder de *medulla oblongata* door: het dier gaat voort met ademen. Beide *vagi* worden doorgesneden: de beweging der neusvleugels duurt voort, het dier snapt, de stemreet opent en sluit zich, de *larynx* daalt, het middelrif is werkzaam. Al deze bewegingen zijn gelijktijdig; zij vangen even zoo regelmatig aan, als bij het gewone ademen: het dier kan in dezen toestand nog eenigen tijd leven. Hier kan toch waarlijk geene mededeeling van gewaarwordingen van uit het hart en de longen plaats hebben: alle zenuwen zijn doorgesneden met uitzondering van die, welke van het verlengde merg naar de bewegende deelen gaan. De gevolgtrekking is alzoo juist, dat in het zijdeel der *medulla oblongata*, vanwaar de ademhalingszenuwen uitgaan, de kracht haren zetel heeft, die door middel de-

zer uiteenloopende zenuwen geleid, de verwijderd gelegene werktuigen vereenigt.

Het regelmatig op elkander volgen der ademhalingsbewegingen hangt naar mijne overtuiging insgelijks van den invloed van dit deel des zenuwstelsels af (*).

Het is in der daad onbegrijpelijk, doch niet onbegrijpelijk als de werking des wils. Staan de hersenen de veelvuldige willekeurige bewegingen voor, beheerschen zij de oneindige menigvuldigheid van spiervereenigingen, welke tot de gewone handelingen des ligchaams en van deszelfs ledematen gevorderd wordt, dan oefent dit deel zijne magt op eene bepaalde klasse van spieren uit — met dit onderscheid, dat het in elkander grijpen dezer spieren ten behoeve harer handeling steeds hetzelfde is, en de handeling zelve na regelmatige tusschenruimten van staking volgt.

Men zal mij de tegenwerping maken, dat de hersenen eenen zekeren invloed op de ademhalingswerkzaamheid uitoefenen. Ik beken, dat dit onderwerp donker en moeijelijk is: doch beschouwen wij de willekeurige bewegingen des ligchaams, dan zien wij immers ook, dat ze niet

---

(*) Ik voeg hierbij eene gissing over den maatregel, om den bloedsomloop in een zoo gewigtig deel, als de *medulla oblongata* is, te zerzekeren. Gewoonlijk beschouwt men den loop der *vertebraal*arteriën in het halswervelkanaal als een' zekerheids maatregel voor den bloedsomloop in de hersenen, in geval van drukking der carotiden: doch wanneer men den invloed van dat deel des ruggemergs op de ademhaling en deszelfs gewigt voor het leven in aanmerking neemt, welke grooter is dan die der hersenen, zou men dan niet het doel des eigendommelijken loops der vertebraalarterie daarin zoeken, dat het werktuig der ademhalingsbeweging gevrijwaard wierde van de toevalligheden, die den bloedsomloop in voor het leven minder gewigtige deelen zoo ligtelijk storen?

onmiddellijk van uit de hersenen worden bewerkstelligd. De verhouding in de zenuwmassa, waardoor de vier ledematen eens diers in regelmatige opvolging in gang gebragt worden, de vereeniging der buig- en rekspieren, welke tot elke beweging der uiteinden noodzakelijk is, wordt door de bewerktuiging in het ligchaam bedongen: deze betrekkingen worden niet in de hersenen vastgesteld, ofschoon deze over dezelve magt hebben. Op dezelfde wijze zijn de betrekkingen der spieren, die tot het ademhalen vereischt worden, in de *medulla oblongata* en de daarmede verbondene zenuwstrengen gegrond, ofschoon de hersenen door het verlengde merg indrukken van den toestand der ademwerktuigen erlangen, en de wil eenen zekeren invloed daarop uitoefent.

Worden de zenuwen eens van het ligchaam gescheiden lids geprikkeld, dan volgt niet in alle leden tegelijk de strakke zamentrekking: men neemt eenen bepaalden trek der beweging, eene handeling waar: het achterbeen eens paards schijnt achteruit te slaan. Dit heeft zijnen grond in de vereeniging der spieren door middel der zenuwen en in hare vereeniging in bepaalde klassen. Neemt men de proef op het ruggemerg, dan wordt insgelijks eene zekere verbinding in de bewegingen der vier uiteinden zigtbaar. Zoo ziet men den ter dood gebragte onder de inwerking eener galvanische batterij springen en gapen. Dit zijn zoo vele bewijzen, dat het stelsel der willekeurige zenuwen tot het doel van vereenigingen geschikt is, en dat de oefening van bepaalde spiergroepen de beweging der ledematen voortbrengt. Beschouwen wij nu de ademhaling, en doen wij dergelijke proeven op de ademzenuwen, dan zullen wij zien, dat hare handelingen met hare bijzondere natuur en verrigting overeenstemmen. Gelijk de spieren

der ledematen, zoo worden de spieren der ademhaling, ofschoon verwijderd van elkander gelegen, tot eene gelijktijdige handeling verbonden, met dit onderscheid, dat daar slechts eene beweging op iedere aanwending der prikkeling volgt, doch hier, nadat de ademhaling eenmaal aan den gang gebragt is, eene regelmatige opeenvolging van bewegingen plaats heeft, welke allengskens zwakker worden, tot zij eindelijk geheel stilstaan. Hieruit zien wij, dat er eerstelijk eene vereeniging tusschen de spieren in het ligchaam zelf tot stand komt, onafhankelijk van de hersenen, ten tweede, dat er eene eigendommelijkheid in de natuur der op die spieren inwerkende kracht voorhanden is, al nadat het spieren der wilskracht of des adems zijn.

De willekeurige spieren vormen een stelsel van vereenigde deelen, die der ademhaling een ander, met het onderscheid, dat voor de laatsten eene afzonderlijke bron van zenuwinvloed bestaat, die zoowel het leven dezer spieren in stand houdt, als haar in regelmatige trekken laat zamenwerken. De voorstelling heeft, ik herhaal het, niet meer moeijelijkheid, van eene terugwerking der ziel op de ademhalingszenuwen, dan van dezelve op de oneindige menigvuldigheid van vereenigingen der willekeurige spieren, die, volgens de uitkomst der proeven, in den bouw des ligchaams, niet in de hersenen, gegrond zijn.

Over de adembewegingen in geval van breuk der onderste halswervelen.

Kwetsing des ruggemergs in het bovenste deel der wervelzuilen heeft oogenblikkelijken dood ten gevolge. Bij kwetsingen van hetzelve in den ondersten omtrek van den hals duurt het ademhalen voort, ofschoon verlies van alle

gewaarwording en willekeurige beweging der lager gelegene deelen plaats heeft.

In dit geval zou, zoo als de beste schrijvers beweren, de mensch door middel des middelrifs, door den invloed van den *nervus phrenicus* ademen, welke beneden de kwetsing uit het ruggemerg ontspringt. Doch deze waarnemingen zijn niet met behoorlijke naauwkeurigheid in het werk gesteld. Ik zal eerst bewijzen, dat deze meening geen streek houdt, vervolgens de toevallen schilderen, die met de wervelbreuk op deze plaats verbonden zijn, en eindelijk toonen, dat buiten den *phrenicus* nog andere van dezelfde plaats ontspringende zenuwen in de buitenste borstspieren zich verspreiden en krachtens haren invloed het ademhalen onderhouden.

Het middelrif is de spierscheidsmuur, die borst en onderlijf scheidt en door welks nederdalen bij de inademing de borstholte verwijd wordt. Is dit geschied en de lucht in de longen gedrongen, dan wordt deze door de terugwerking der buikspieren weder uitgedreven, welke de ingewanden zamendrukken, naar boven schuiven, daardoor het verslapte middelrif in de hoogte beuren, en tot eene nieuwe handeling voorbereiden. Is het nu niet duidelijk, dat wanneer de kracht des middelrifs ongestoord, die der buikspieren echter verloren is, de ademhaling moet gestaakt worden? Dit zou het geval zijn, indien er geene andere spieren en andere zenuwen waren, die, tot nu toe door de physiologen voorbij gezien, even zoo gewigtig zijn als het middelrif en zijne zenuwen.

Wij hebben reeds aangetoond, dat de *sterno-cleido-mastoideus*, de *trapezius* en de *serratus magnus* spieren zijn, door wier vereenigde werkzaamheid de borst in de hoogte getrokken en de inademing bewerkstelligd

wordt; dat de *accessorius Willisii* en de buitenste ademzenuwen haren loop uitsluitend naar deze spieren nemen, en voor deze groote buitenste spieren datgene verrigten, wat de *phrenici* voor het middelrif doen. Ware niet de handeling dezer spieren aanwezig, die de borstranden verheffen en uitzetten, dan zou het middelrif zijne krachten tot het binnenwaarts trekken der ribben gebruiken, en uitademen zoude het gevolg der handeling eener inademende spier zijn, gelijk ook, wanneer zijne zamentrekking ophoudt, de veerkracht der ribben hare werking beginnen en de borst verwijden zou (*). Zoo is ook reeds aangetoond, dat al deze zenuwen uit denzelfden omtrek in het ruggemerg ontspringen, en gevolgelijk bij breuken der wervelzuilen zich onder gelijke verhoudingen bevinden. Is de ruggegraad in den omtrek der onderste halswervels gebroken, dan worden deze zenuwen van de beleediging verschoond, en verlevendigen vervolgens de buitenste borstspieren even goed als het middelrif.

De aanmerkelijke invloed dezer zenuwen en spieren op de onderhouding des levens wordt door de waarnemingen der halswervelbreuken bewezen. Ik ga hier opzettelijk de praktische bijzonderheden voorbij, en beschouw de gevallen bloot uit een physiologisch oogpunt, als het ware als proeven, ofschoon zij tot de ongelukkigste toevallen behooren, die den mensch kunnen treffen.

In het eerste geval (No. LVII in het aanhangsel) ziet men duidelijk, dat de zieke de inademing door spierinspanning volbrengt, terwijl de uitademing bloot door de veerkracht der ribben en door de zwaartekracht der bo-

(*) Verg. in het aanhangsel No. LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV.

venopliggende deelen, die door de spieren in de hoogte getrokken zijn, tot stand komt. Zulks wordt bewezen door het volstrekte onvermogen om de buikspieren in werking te brengen, door de noodzakelijkheid om de borst bij het uitspreken van ieder woord in de hoogte te beuren, door het volkomene gapen, dat eene krachtige inademingshandeling is, en door de onmogelijkheid van het niezen of snuiten, hetwelk beide een blijk is van de werkzaamheid der uitademingspieren.

Het treffendste bewijs echter voor de waarheid mijner inzigten over de ademzenuwen, is de voortduring der ademhaling en der werkzaamheid van de borstspieren na vernietiging der functiën des ruggemergs door uiterlijke beleediging, waarvan zich geene andere verklaring laat geven dan deze, dat die zenuwen, welke uit de *medulla oblongata* en het bovenste deel des ruggemergs haren oorsprong en langs den hals en de borst haren loop nemen, haren verlevendigenden invloed op den *sternocleido-mastoideus*, den *trapezius* en de spieren der keel in de handeling der inademing voortzetten. En zelfs werden niet bloot onstuimige, toevallige en willekeurige adembewegingen op deze wijze onderhouden, maar door middel derzelfde zenuwen, van den *respirator. externus*, *superior* en *phrenicus* werd ook het spel der ademspieren gedurende den slaap voortgezet. Dit zijn dus ademhalingszenuwen, want, waren het willekeurige, dan zou hare functie in den slaap hebben opgehouden.

Bij den tweeden zieke (no. LVIII,) geven de toevallen en de lijkbevinding eene aandoening van de wortels der middelrifszenuwen te kennen en aan deze omstandigheid is de verscheidenheid der toevallen van die in het eerste geval, en de kortere duur des lijdens toe te schrijven.

Het ademhalen geleek naar een zuchten: bij iedere inademing werd het hoofd tusschen de schouders naar beneden getrokken; met andere woorden: door het verlies der werkzaamheid van het middelrif wierd de handeling op die spieren overgedragen, welke door den *accessorius* verlevendigd worden: en dit wordt door de waarneming van het ontbreken van alle beweging in de buikingewanden bevestigd: terwijl daarentegen in het eerste geval nog een te voorschijn dringen der buikingewanden bij elke zamentrekking des middelrifs waargenomen wierd.

In de volgende gevallen (no. LIX—LXIII,) was de kwetsing zoo ver naar boven aan de ruggegraat, dat zij alle wortels der ademhalingszenuwen vernietigde en plotselijk aan het leven een einde maakte (*).

Na opheldering dezer daadzaken dringen zich als van zelve deze vragen aan ons op: Waarom verbreiden zich de ademzenuwen bloot in zulke spieren, die de borst heffen en verwijden? Waarom is de handeling des inademens door een' dubbelen zenuwapparaat verzekerd: door dien, welke uit de zijdevlakten des ruggemergs te voorschijn dringt, en dengenen, welke van den hals neerdaalt, terwijl de handeling des uitademens alleen door den eersten wordt bewerkstelligd?

Naar mijn inzigt zou men de volgende gronden kunnen aannemen:

1.) Het inademen is de moeijelijkste handeling en vereischt grootere kracht: het uitademen is gemakkelijker en wordt zoowel door het gewigt der op de ribben lig-

---

(*) Ik beveel hier der opmerkzaamheid des lezers het zeer belangrijke geval van ziekte der wervelzuilen (no. LXIV aan, waarin deze waarnemingen bevestigd worden.

gende deelen, als door de veerkracht der ribben zelve ondersteund.

2.) De inademing is eene handeling der werkzaamheid: de bedinging der uitademing een toestand van rust.

3.) De inademing is tot het leven noodzakelijk, moet met grootere zorgvuldigheid beschermd, met grootere kracht volvoerd worden dan de uitademing. Bij de verstikking wordt de strijd in het opheffen der borst, des adems zigtbaar. Bij het aannaderen des doods wordt het inademen moeijelijker, de buitenste spieren zijn in hevige werking: het uitademen daarentegen is eene tusschenruimte der rust.

4.) Men kan door eene vliezige, weeke lederen buis wel uit-, doch geenszins inademen, want door de drukking des dampkrings valt zij op het oogenblik, dat men de lucht door dezelve wil inzuigen, te zamen. Bij het uitstooten der lucht is geene hindernis, ofschoon de buis week en buigzaam is: doch bij het intrekken des adems moeten de zijdewanden van de luchtbuis door de overeenstemmende werking van verscheidene spieren verwijd worden.

5.) De zenuwen, die de spieren der inademing beheerschen, zijn door eene innigere deelneming met den toestand des bloedsomloops en der ademhaling verbonden: want men ontdekt zoowel in ziekten, als bij proeven op levende dieren, bij het zinken der levenskrachten, die sympathie aan het plotselijk snappen der ademhalingsspieren, aan de zoo geweldige onverwachte inspanningen, dat het dier opvliegt, terwijl de uitademing rustig en zacht haren gang gaat. Hetzelfde merken wij op, wanneer een mensch uit de onmagt of eenen schijndooden toestand, door verdrinken, sterk bloedverlies enz. weer bij komt. De plot-

selijke inademing is steeds de eerste trek des nieuw opgewekten levens, gelijk het de laatste van het uitgeputte leven is.

Dit stemt met de uitkomsten der proeven op dieren overeen. Wanneer de kracht der ruggemergszenuwen door verval van levenskrachten reeds uitgeput is, dan zijn de ademhalingszenuwen van den hals en de borst nog in staat om de spieren tot nieuwe trillingen aantezetten: zij zijn het, die het laatst sterven; vanwaar ook in ziekten, bij verlies des bewustzijns en bij aannadering des doods deze zenuwen en de door haar in werking gebragte spieren hare functiën nog voortzetten, ofschoon ook het overige ligchaam reeds als dood moet beschouwd worden.

GEVOLGTREKKING.

Werpen wij nu eenen blik op den ganschen omvang van het zenuwstelsel der ademhaling, dan zijn wij in staat, het gewigt van hetzelve voor het onderhoud des levens te bevatten. Het zonder hersenen geboren kind kan ademen, wanneer de oorsprong dezer zenuwen in goeden staat is (*). Diepe wonden der hersenen, ofschoon toevallig doodelijk, zijn het niet onvoorwaardelijk of oogenblikkelijk. De mensch, die beneden den oorsprong der ademzenuwen aan de ruggegraat gekwetst is, sleept zijn leven nog eenige dagen voort: doch kwetsing van dat deel der *medulla oblongata*, uit hetwelk deze zenuwen haren oorsprong nemen, is oogenblikkelijke dood: geen ademtogt is meer hoorbaar. Dus maakt de gemeenschappelijke oorsprong dier zenuwen, welke de verschillende bij de ademhaling medewerkende spieren verzorgen, het gemakkelijker begrijpelijk, waarom

(*) Verg. No. LXVI, in het aanhangsel.

kwetsingen der *medulla oblongata* op eenmaal zoowel de ademhandeling der neusvleugels, der keel en luchtpijpen, als de werkzaamheid der spieren in en buiten de borst vernietigden. Zelfs de gelaatsuitdrukking der zieltoging komt bij kwetsing der wortels van al deze spieren in geheel niet voor, en het ophouden der ademfunctiën gaat met plotselijken dood verzeld.

Daar nu deze zenuwapparaat, die hart, longen, maag, strottenhoofd en alle uitwendige spieren verzorgt, zoo noodzakelijk voor het leven is, zoo moet ook aan dezelve de invloed van alle doodelijke toestanden geweten worden, en in de daad, de dood kan geen plaats hebben zonder verandering of aandoening van dit deel des zenuwstelsels. Daarom zien wij bij kwetsingen of ziekten der organen, wanneer de doodelijke uitgang door toeneming der ontsteking, door verbreiding over de geheele bewerktuiging langzaam nadert, hoe eindelijk het ademstelsel daaraan deel neemt, de borst immer hooger en sneller zich verheft: een gevaarlijk teeken, wanneer men de nabijzijnde ontbinding te duchten heeft, hoe de keel wordt aangedaan, de geheele ademapparaat in hevige beweging komt, borst, hals, lippen, wangen, oogleden door schrikkelijke stuipen worden aangetast, hoe de adem blijft stilstaan, plotselijk met vernieuwde inspanning, met schielijke verheffing, terug keert, vervolgens voor altoos ophoudt, en de zieke onder het uitademen sterft, terwijl de spieren der inademing buiten staat zijn, om de inspanning te vernieuwen.

Indien het van belang is, het naderen van het gevaar te kennen, en zenuwachtige opgewektheid van de vreesselijke merkteekenen des nabij zijnden doods te onderscheiden, dan moet men ook den oorzakelijken zamen-

hang dezer toevallen kennen. Anders toch heeft de arts boven den oppasser niets vooruit.

In den slaap staan de verrigtingen der regelmatige zenuwen stil, doch het spel der onregelmatige duurt voort: dit is ook het geval in de beroerte en bij aannadering des doods. Indien dezelfde invloed zich op alle zenuwen bij het aankomen van den slaap deed gelden, dan zou dood het gevolg zijn. Bij den zieke, wiens geschiedenis in het 75ste geval medegedeeld wordt, ving de pols in het oogenblik des inslapens zwak en langzaam aan te slaan, de adem zette uit: een ware doodstrijd wekte hem weder op.

De physiologische en pathologische waarnemingen, die zich met de ontleding van den *vagus* laten verbinden, behooren tot den belangrijksten der geheele physiologie: dezelve hier mede te deelen strookt niet met het doel van den schrijver. Slechts daaraan herinnert hij, dat de *vagus* de zenuw van den slokdarm, des strottenhoofds, der longen en der maag is, en dat storing in een dezer werktuigen de functiën der anderen benadeelen moet. Dus moeten wij de maag als even innig met de ademhalingsspieren verbonden beschouwen, als de longen zelve, b. v. in de handeling van het braken. De maag is inderdaad, daar zij door onregelmatigheid van levenswijze het meest aan storingen is blootgesteld, en in het algemeen elke wanorde in het ligchaam terugspiegelt, de overvloedigste bron van zenuwachtige toevallen. Ofschoon de ademzenuwen voor de, voor het leven gewigtigste moeten worden gehouden, zoo worden toch ernstige ziekelijke toestanden derzelve dikwijls door toevallen nageaapt, welker grond niet dieper ligt dan in eene ongesteldheid der maag.

Men mag wel de hoop koesteren, dat met scherpzinnigheid in het waarnemen en oordeelen begaafde artsen deze

klasse van ziekten eens tot het onderwerp hunner navorschingen zullen kiezen. Tot nu toe is het de schuld der ordelooze ontleedkundige studiën geweest, dat dit veld der pathologie nog zeer onvolkomen bearbeid gebleven is.

Verlamde en stuipachtige aandoeningen der ademzenuwen.

In zoo ver deze zenuwen tot een bijzonder stelsel behooren, en eenen, van de zenuwen der gewaarwordingen willekeurige beweging verschillenden oorsprong hebben, kan men vooronderstellen, dat zij toevallig door ziekten kunnen worden aangetast, terwijl de anderen bestendig in eenen gezonden toestand blijven. Doch bij de veronachtzaming der natuurlijke verscheidenheden der zenuwen kan het niet bevreemden, dat de ziekten der ademzenuwen nog immer raadselachtig zijn. De *portio dura* of de ademzenuw des gelaats ondergaat dikwijls storingen, die gedeeltelijke verlamming of veelvuldige krampachtige bewegingen der gelaatstrekken veroorzaken. De meest gewone misvorming, die uit deze oorzaak voortkomt, is eene snelle knipoogende beweging des ooglids op de eene zijde. Niet zelden lijdt de geheele gelaatshelft aan zoodanige zamentrekkingen, waardoor de wang tot aan het oor getrokken wordt. Somtijds verbreidt zich deze krampachtige toestand over den hals. Dan ziet men gelijktijdig met den mond het geheele hoofd zijwaarts getrokken. Dit geeft tot eene groote misvorming aanleiding: want midden in het levendigste gesprek vliegt zulk een mensch plotselijk op, spert den mond wijd op, rekt hem na den schouder, als wilde hij daar eene vlieg wegsnappen, laat het hoofd hangen en draait den hals scheef naar eene zijde. Deze bewegingen moeten voortaan aan den invloed der ademzenuwen van het gelaat en van den hals toegeschreven worden.

Doch dezelfde klasse van zenuwen ondergaat ook in haren loop naar de borst dergelijke storingen. Het is geheel niet zeldzaam, dat bij jonge lieden de eene schouder eenen lageren stand aanneemt, dan de andere, waardoor de schijn eener ruggegraatskromming ontstaat, die in dit geval door eene verlamming van het schouderdragende deel van den *musc. trapezius* wordt veroorzaakt, welkedoor den *n. accessorius* verzorgd werd. Deze toestand komt met de verlamming des ooglids en der wang overeen. Het ontbreekt ook niet aan krampachtige toevallen van den *thorax*, die met de straks gemelden in het gelaat en den hals groote gelijkheid hebben. Uit gebrek aan opmerkzaamheid op de bron en natuur deze toevallen, zijn de in het aanhangsel medegedeelde gevallen (*) de eersten, van welke tot hiertoe eene beschrijving gegeven is.

Thans weten wij, dat de ademzenuwen, zoo eigendommelijk in al hare betrekkingen en functiën, anders door ziekten worden aangedaan, dan de overige deelen des zenuwstelsels. Wij weten, dat hare verrigting ongestoord kan blijven, nadat de werking der willekeurige zenuwen reeds heeft opgehouden, en dat zij somwijlen op eene merkwaardige wijze lijden, terwijl bewustzijn en wilskracht in volle werkzaamheid zijn. In den *tetanus* zijn de willekeurige zenuwen benadeeld, en de willekeurige bewegingen door de kramp gestaakt: in de watervrees daarentegen is het ademhalingsstelsel aangetast, en vandaar de stuipen van den slokdarm, de aanvallen van benaauwdheid, de sprakelooze angst, en het buitensporige der uitdrukking in het geheele ligchaam, terwijl de willekeurige bewegingen vrij zijn.

(*) Verg. No. LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX.

Het menigvuldige voorkomen van plotselijke sterfgevallen, waar geene voldoende verschijnselen in de hersenen of het hart gevonden worden, mag voor ons eene uitnoodiging zijn, om dat gedeelte des stelsels naauwkeuriger in aanmerking te nemen, door hetwelk het leven onmiddellijk kan worden ontbonden. In de *angina pectoris* zien wij bij het leven des zieken in de aanvallen hoofdzakelijk dit stelsel aangedaan, en sterft hij plotselijk, dan kunnen wij ons voorstellen, dat het door eenen invloed geschiedt, die zich over deze zenuwen uitstrekt en de levenswerkzaamheid doet ophouden. Wij hebben gezien, dat eene twijg van dezen zenuwapparaat plotselijk haren invloed op de overeenkomende spieren verliezen kan, dat op deze wijze de eene zijde des gelaats van alle aandeel aan de ademhalingshandeling en de physionomische uitdrukking kan verstoken geraken. Wat toch zou van een algemeen gebrek in de werkzaamheid dezer zenuwklasse anders het gevolg zijn, dan plotselijke dood?

De met de groote centraalzenuw dezes stelsels voorziene maag oefent den sterksten invloed op gene zenuwen uit. Een slag op de maag verwekt stenen en zuchten, hetgeen reeds den loop, welke de kwetsing neemt, aantoont: een sterkere slag doodt oogenblikkelijk.

De houding van den aamborstige verraadt, dat dit stelsel is aangetast. Hij staat voorover gebukt en trekt zijne armen op, om aan de borstspieren hare volle werking in te ruimen. De rigting des hoofds, de stijfheid der halsspieren, de handeling van den *musc. mastoideus* en *subcutaneus colli*, zigtbaar in de terugtrekking der wangen en van den mond, het opblazen der neusgaten, brengen ons een aanschouwelijk beeld van de ademzenuwen en spieren voor oogen.

Nog eenige opmerkingen betreffende de ademhalingszenuwen.

Thans zal men, naar ik hoop, inzien, dat de tot hiertoe bestaande methode der physiologen, om de vereeniging der verschillende deelen in de menigvuldige handelingen van het ademen te verklaren, zeer onvolkomen of liever gebrekkig was. Om de stuiptrekking des middelrifs bij het niezen te verklaren moest een tamelijke omweg gemaakt worden. Eerst nam men zijne toevlugt tot de wortelverbinding van den *phrenicus* met den *sympathicus*: vervolgens wierd aan den laatste eene gevoeligheid toegeschreven, die hij niet bezit: daarna spoorde men eene verwijderde vereeniging van den laatsten met de neuszenuwen na: eindelijk voerde men de verbindingen van den *nervus facialis* met de derde halszenuw aan; en zoo geloofde men genoegzaam den aard en de wijze te hebben verklaard, hoe het middelrif door prikkeling van het neusvlies in stuiptrekkingen geraakt. Deze dwaling gaf aanleiding tot eene andere. Men beschouwde deze handelingen als onregelmatige en stuipachtige, terwijl zij tot de merkwaardigste beschikkingen tot beschutting des levens behooren. Het niezen is het gevolg eener prikkeling des in het neusvlies verbreiden vijfden paars, waardoor alle ademspieren in werkzaamheid gebragt worden. Dat hier niets toevalligs ten grondslag ligt, word door de merkwaardige schikking der spieren te dezen behoeve genoegzaam bewezen. Zoo brengt ook bij het hoesten een vreemdaardig ligchaam, dat de *glottis* prikkelt, de ademspieren in eene gelijktijdige handeling, waardoor de lucht met zulk een geweld wordt uitgedreven, dat zij het vreemdaardige ligchaam met zich kan voortvoeren: op gelijke wijze verwijdert zij ook, ofschoon naar eene andere rigting gedreven, het prikkeling veroorzakende van de oppervlakte van het neusvlies. Be-

denkt men nu, van hoe vele kleine spieren werkzaamheid gevorderd wordt, om deze verandering in de rigting des luchtstrooms voort te brengen, dan zal men wel inzien, dat de handeling eene instinctmatige, met de grootste zorgvuldigheid geregelde is, en diensvolgens hemelsbreed verschilt van eene stuiptrekking.

Over den invloed der portio dura *des zevenden paars op den reuk.*

Tot de functie des reukzintuigs dragen verscheidene deelen bij, welke bij den eersten oogopslag daartoe niet noodzakelijk schijnen te zijn. Om dit zintuig in volle genotrijke werkzaamheid te brengen, moet de lucht door de neusgaten ingetrokken, in haren loop veranderd en in hare kracht versterkt worden. Bij het gewone ademen door den neus dringt de lucht regtstreeks naar achteren: bij angstige, verhaaste ademhaling heeft zij door uitzetting der neusvleugels eenen nog gemakkelijkeren, openeren toegang. In ieder neusgat bevinden zich twee ringvormige openingen, van welke de binnenste iets meer dan een halve duim van de buitenste afstaat. De binnenste ring zet zich bij het volle inademen uit en komt lager te staan; bij het ruiken daarentegen wordt hij verengd en in de hoogte getrokken. Deze verandering in de gedaante en den stand van het buitenste en binnenste des neusgats wordt door eene, de kraakbeenen bewegende handeling der spieren bewerkt, waardoor de luchtstroom intensief versterkt en opwaarts naar den zetel des reukzintuigs gedreven wordt. Ook bij het gewone ademen dringt wel is waar een deel der in den dampkring zich bevindende uitvloeijngen daarheen: doch om het zintuig in zijne volle werkzaamheid te brengen is het noodzakelijk, den lucht-

stroom zaam te persen en denzelven de bovenbeschrevene rigting te geven.

Thans zal het begrijpelijk zijn, hoe de kwetsing der gelaatsademzenuw ook het reukwerktuig aandoet; want zoodra hier de beweging der neusvleugels verloren gaat, kan de lucht wel door de verslapte opening in de longen dringen, maar niet met kracht opwaarts naar den zetel des *olfactorius* gedreven worden, noch over de oppervlakte van het vlies, in hetwelk deze zenuw zich uitbreidt, heenstrijken.

Eenen man, wiens eene gelaatshelft door de ziekte der *portio dura* verlamd was, wierd *ammonium* om te ruiken voorgehouden. Aan de verlamde zijde liet zich daarvan geene uitwerking bespeuren, want het wierd slechts in de cellen der gezonde neushelft met geweld opgetrokken. Bij de proef op een' hond, wiens *nervus facialis* doorgesneden wierd, zag men dezelfde werking: hij ademde de geur met het gezonde neusgat in, hetgeen de gewone verschijnselen eener prikkeling van het neusvlies op deze zijde ten gevolge had: terwijl bij het voorhouden van het fleschje voor den verlamden vleugel in het geheel geene terugwerking zigtbaar werd (*).

Had ik niet op den bouw en de verrigting van dit deel, bij de waarneming der toevallen, acht geslagen, zoo zou ik mij ligt tot de dwaling hebben kunnen laten verleiden, dat het zevende paar de zintuigzenuw des reuks is, zoo als een bekende Fransche physioloog (**), die te ras besloot; dat hij in den *quintus* de zintuigszenuw

---

(*) Verg. no. III, in het aanhangsel.

(**) Magendie.

des gezigts en der reuk ontdekt had. Ik herinner hier aan de voor eenigen tijd te Londen in het werk gestelde proeven van genen beroemden vreemdeling, om de onmogelijkheid van een juist oordeel over dergelijke onderwerpen zonder juiste kennis der ontleedkunde aan te toonen. De *olfactorius* wierd bij een dier vernietigd, men hield hetzelve *ammonium* voor den neus, op eenmaal brak het niezen los, en men was uitgelaten van vreugde dat men ontdekt had, dat het eerste zenuwpaar tot den reuk geen vereischte is.

Het gevoel van het vlies van Schneider wordt door den *quintus* daargesteld, en het was ook deszelfs algemeen gevoel, waarop het *ammonium* van uitwerking was. Vraagt men nu, waarom het vlies dit gevoel bezit, en waarom dit gevoel aan de werkzaamheid van het ademhalingsstelsel verbonden is, dan antwoorden wij, wijl deze ingangen even zoo beschut moeten worden als de *larijnx*. Alle vreemdaardige stoffen, die daar heen dringen, moeten verwijderd worden, en het middel, dat de natuur hiertoe bezigt, bestaat daarin, om de lucht krachtens eene instinctaardige werkzaamheid der ademwerktuigen plotselijk en krachtig door de neusgaten uit te stooten. Wat heeft dit met den reuk gemeen? Even zoo goed kunnen wij den *olfactorius* vernietigen en ons verwonderen, dat het dier, waarop deze proef wordt in 't werk gesteld, nog hoest, wanneer het strottenhoofd geprikkeld wordt.

Wij hebben aan den Heer Schaw onderscheidene opmerkingen over dit onderwerp te danken, b. v. in deszelfs boven aangehaalde verhandeling: »de verschijnselen aan de neusvleugels zijn de eersten, zoodra de *portio dura*, b. v. bij eenen ezel doorgesneden wordt. Geschiedt zulks op de regterzijde, en houdt men het neusgat vooraf eenigen

tijd digt, zoodat het dier geen lucht halen kan, dan zal het, nadat men het losgelaten heeft, aanstonds aanvangen te snuiven, doch slechts met het linkerneusgat. Houdt men *ammonium* voor het verlamde neusgat, dan is er geene werking zigtbaar: doch zoodra dit voor het andere geschiedt, snuift de ezel, trekt den neus op en beweegt aan de gezonde zijde de gelaatstrekken, als of hij wilde niezen, terwijl de verlamde zijde onveranderlijk blijft."

De oorzakelijke zamenhang dezer verschijnselen verdient alle opmerking: deszelfs veronachtzaming heeft onderscheidene physiologen en onderzoekers tot grove dwalingen verleid. Wij herhalen het, dat de handeling van het ruiken niet bloot eene handeling van het inademen is, maar onder het intrekken der lucht heeft er eene overeenstemmende beweging der neusvleugels plaats, door welke de luchtstroom naar het hoogere gewest der neusholte gedreven wordt, in plaats van regtstreeks naar de choanen zijne rigting te nemen. Daarom wierd ook het dier bij het voorhouden des *ammoniums* voor den verlamden neusvleugel niet aangedaan, ofschoon de gevoeligheid dezer neushelften niet gestoord was. Wanneer een mensch bij het tabaksnuiven niets verder doen wilde dan inademen, dan zou de snuif in de *fauces* en de longen dringen: doch in plaats hiervan trekt hij de neusspits naar beneden, trekt de neusvleugels zamen, en nu stijgt bij het intrekken der lucht de snuif opwaarts in de bovenste cellen, en brengt op de binnenste neusvlakte eene zachte prikkeling te weeg (*). Dit veroorzaakt het niezen, waarbij de reukzenuw volstrekt in geene aanmerking komt. Het genot hierbij bestaat ook slechts in eene prikkeling voor het ademhalings-

---

(*) Verg. No. III, LIII, LIV. in het aanhangsel.

stelsel door middel der prikkeling van het slijmvlies, geenszins in het door den *olfactorius* veroorzaakte genot van den reuk. De gevoelszenuwen van den *quintus* worden het eerst opgewekt, vervolgens ondergeschikt het ademhalingsstelsel: of echter deze wijze van gemeenschap tusschen het vijfde paar en de ademzenuw in hare middelpunts- of omtrekseinden plaats heeft, moet nog door toekomstige proeven of door gevolgtrekking worden uitgemaakt.

De ademzenuwen zijn de werktuigen der uitdrukking.

Aan de ademhalingszenuwen komt nog eene andere verrigting toe: bij het glimlagchen, lagchen, schreijen zijn zij de geleiders des invloeds. Het gelaat is dood voor alle indrukken van deze soort, zoodra de in hetzelve verbreide zenuw des ademhalingsstelsels gekwetst is, zij moge doorgesneden of door ontsteking of ettering van het geen haar omringt benadeeld zijn. Nemen wij nu in aanmerking, dat alle ademzenuwen uit dezelfde bron ontspringen en aan dezelfde functien deel nemen, dat zij voor gemoedsaandoeningen inzonderheid vereischt worden, dan zal het wel niet te veel beweerd zijn, dat wat van eene dezer zenuwen geldt van het geheele stelsel gelden moet, en dat zij alleen de bewerkers van het lagchen zijn.

Physiologen, aan welke deze oorzaak onbekend is, komen daarin overeen, dat zij het lagchen als een' toestand der ademhalingsspieren te beschrijven, waarbij de lucht snel ingetrokken en door korte krampachtige bewegingen dezer spieren wederom uitgestooten wordt, gelijk het schreijen als het tegendeel, waarbij de inademing door krampachtige werkzaamheid der inademende spieren afgebroken wordt. Onze beschouwing verklaart den *Subrisus* bij aanwezige

prikkeling in de buiksingewanden, de sardonische verrekking der gelaatsspieren bij wonden der praecordia, inzonderheid van het middelrif, als ook het achtereenvolgende krampachtige opheffen der schouders bij wonden des middelrifs.

Dat deze klasse van zenuwen, die zoo innig met de andere apparaten des algemeenen stelsels zamenhangt, in hysterische ziektetoestanden lijdt, zal wel geene bevreemding kunnen baren. Even als de prikkeling dit stelsel aantast, zien wij de snelle wisseling van lach- en schreikrampen, en heeft hierbij een overeenstemmende toestand des gemoeds plaats, dan vertoont zij zich eer als gevolg dan als voorlooper der ligchamelijke uitdrukking.

Zeldzaam zou het hebben moeten toegaan, indien men tot eene zekere voldoende gelaatkunde gekomen ware, voor dat men de kennis van die werktuigen bezat, door welke in de aandoening de geest op het ligchaam werkt. Sedert men echter weet, dat het doorsnijden der gelaatsademzenuw aan het dier alle uitdrukking, de kwetsing dier zenuw aan het menschelijk gelaat het uitdrukkingsvolle glimlagchen ontneemt, sedert het waarschijnlijk gemaakt is, dat de stuiptrekkingen van het lagchen uit eenen over dit stelsel zich verbreidenden invloed ontstaan, wordt het, als ware het, pligt, langs dezen weg het onderwerp der gelaatkunde verder na te vorschen, en men kan zich overtuigd houden, dat hetgeen over de gewone natuurlijke verrigtingen licht verspreidt, ook de toevallen der ziekten nader zal ophelderen.

Bij den schrik valt het ons niet moeijelijk te begrijpen, waarom de mensch daarstaat, den blik strak op het voorwerp zijner vrees gerigt, met in de hoogte getrokkene

wenkbraauwen en wijd geopende oogen, of waarom hij met wankelen, onzekeren tred en rollend, onbestendig oog iets te zoeken schijnt. Hierin zien wij nu de spanning der opmerkzaamheid op het voorwerp van den schrik, en den onmiddellijken invloed van het hart op de buitenste werktuigen. Doch nemen wij hem verder waar: zijne borst is door eene kramp beklemd: hij is niet in staat, vrij te ademen: de ribben zijn opgeheven, de ademhaling is kort en schielijk: zijne lippen zijn in trillende, stuipachtige beweging: de holle wangen sidderen; het hart klopt tegen de ribben, terwijl de bloedsomloop krachteloos is, en lippen en wangen bleek van kleur zijn. In deze werkingen openbaart zich eene terugstraling van den invloed.

De talen en gewaarwordingen van alle volken plaatsen den zetel der hartstogt in het hart. Ieder mensch gevoelt deze waarheid, en bijaldien het hart ook al niet in den striktsten zin des woords de zetel der hartstogt zij, zoo werkt toch de physieke aandoening daarheen, en breidt zich van hetzelve de invloed over de ademwerktuigen, over den hals, over de lippen en over de wangen uit. Dit is de grond van al die bewegingen in den hartstogt, die uit eenen regtstreekschen invloed der hersenen op de gelaatstrekken niet verklaard kunnen worden.

Zoo vinden wij in de uitdrukking der droefheid dezelfde trekken weder en wij kunnen ze ontleedkundig ontleden. Men vestige den blik op de overweldigende magt der smart: de physieke indruk stremt alle krachten: het ligchaam is gebukt, de ledematen zijn zwaar, de spieren verslapt, de adem naauwelijks hoorbaar. De grond dezer verschijnselen laat zich ligt verklaren. Doch waarom stijgen bij tusschenpoozen diepe zuchten op: waarom zijn

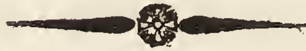
hals en strottenhoofd in stuipachtige beweging; van waar komt het sidderen en opzwellen der lippen: van waar de doodsche bleekheid, de koude der huid: waarom verbreidt zich de kramp over het ligchaam, gelijk een aanval van stikking?

Ik heb voorzeker naauwelijks iets anders te doen, dan mijne lezers te doen opmerken, dat de zenuwen, waarover ik tot hiertoe gesproken heb, ook de bewerksters der uitdrukking zijn, van het eerste lagchen op de wangen des kinds af, tot op den laatsten zwaren levenskamp toe. Daar, waar de krachtvolle man door den geheimnisvollen invloed der ziel op het ligchaam wordt ten onder gebragt, waar de hartstogten in de borst woeden, hebben wij het bedroevendste beeld der menschelijke zwakheid, en het duidelijke bewijs, dat de klassen van verrigtingen, welke het voorwerp onzer beschouwingen zijn, hoofdzakelijk benadeeld zijn. Bij de eerste inspanningen des jonggeborenen kinds om adem te halen, bij het ophouden van eenen stikkenden toestand, in den strijd der harstogten, is een en dezelfde groep van werktuigen, zijn dezelfde spieren aangedaan, en de verschijnselen volkomen overeenstemmend.

Nadat wij nu het stelsel van zenuwen en spieren, die de ademhaling bewerkstelligen, in zijnen geheelen omvang onderzocht hebben, van den eenvoudigen dierenbouw opwaarts tot zijne grootste volkomenheid in het menschelijke ligchaam, nadat wij zoowel op analytische als synthetische wijze onze beschouwingen voorgesteld en door proeven opgehelderd hebben, treden de betrekkingen van dit stelsel aanschouwelijk te voorschijn. In plaats dat gewoonlijk slechts eene zenuw, het *par vagum*, voor de ademzenuw geldt, is zij voor ons slechts de centraalzenuw van een wijd uitgebreid stelsel van zenuwen. In plaats

dat de betrekkingen der bloedsomloop- en ademhalings-werktuigen van eenen bloot vermoeden invloed des *sympaticus* afhankelijk zouden zijn, zijn zij, naar onze voorstelling, in een eigen stelsel gegrond. Zoo zien wij dus dit stelsel der zenuwen aan het duistere en de schijnbare verwarring, waarmede het tot hiertoe omhuld was, ontrukt; wij vinden het als toegift op den apparaat der gewaarwording en beweging, op de algemeene attributen van dierlijke ligchamen: wij erkennen in hetzelve den drager der met de toestanden van geestige opperheerschappij overeenkomende hoogere krachten, niet bloot het werktuig des ademhalens, maar ook den bewerker der natuurlijke en gearticuleerde spraak en van de uitdrukking der gewaarwordingen door teekenen en woorden, zoodat de borst het werktuig der hartstogten wordt, en in dezelfde verhouding tot de ontwikkeling van het gevoel staat, als de zintuigen tot de begrippen des verstands.

DERDE VERHANDELING.



OVER DE BEWEGINGEN VAN HET OOG, ALS OPHELDERING DER AAN DE SPIEREN EN ZENUWEN DER OOGHOLTEN TOEKOMENDE VERRIGTINGEN.



Uit de Philosophical Transactions. 1823.



(Voorgelezen in de *Ryoal Society* 20 Maart 1823.)

Het doel dezer verhandeling is, oplossing te geven, waarom zes zenuwparen, zamengedrongen in het enge ruim der *orbita*, aan het oog verdeeld zijn.

Doch voor dat wij in staat zijn, het nut dezer zenuwen te bewijzen, willen wij vooraf de bewegingen des oogs naauwkeuriger, dan tot hiertoe geschied is, onderzoeken en de daarvan afhankelijke verrigtingen kennen leeren. Want, hoezeer men zich ook met het oog zelf heeft bezig gehouden, zoo is toch de kas, die hetzelve bescherming en beweging verschaft, nog niet met de verschuldigde opmerkzaamheid verwaardigd. En toch is derzel-

ver inrigting niet minder verwonderenswaardig, dan de bouw van het werktuig zelve.

Deze verhandeling splitst zich derhalve in twee afdeelingen. De eerste verklaart het nut van den buitensten oogapparaat: de tweede het aandeel, dat de zenuwen aan de daarstelling dezer verrigtingen nemen.

EERSTE AFDEELING.

OVER DE BUITENWERKEN DES OOGS.

Beroemde schrijvers hebben het oog als het tot geestig genot noodzakelijkste werktuig geprezen, welks werkkring van de waarneming der vaste sterren tot aan die der uitdrukking in het menschelijk gelaat reikt. Doch deze bewondering is niet in alles geregt, indien men ze uitsluitend aan den oogappel en de gezigtszenuwen schenkt, want slechts uit de werkzaamheid van het gansche oog, zoowel des buitensten apparaats als van de voor de lichtgewaarwording vatbare zenuw, komt deze merkwaardige eigenschap te voorschijn. Aan de oogspieren en de begrippen, die wij uit het tot ons bewustzijn komende gevoel harer bewegingen ontleenen, hebben wij het meetkundig zintuig, door middel van hetwelk wij met de gedaante, grootte en afstand der voorwerpen bekend worden, te danken. Zoo min wij ons mogen beloven, het nut van een theodoliet of ander zamengesteld instrument door bloot berekenen van de optische kracht der glazen, zonder acht te slaan op het quadrant, het zinklood, het waterpas, in te zien, even zoo min mogen wij hopen, de gezamenlijke kracht des oogs door enkele studie des oogappels te leeren kennen.

Ik zal nu in de volgende bladen eene verscheidenheid in de bewegingen des oogs, naar gelang van het doel dat

zij vervullen, aanwijzen, in zoo ver zij onmiddellijk het zien of het instandhouden van het oog betreffen. Ik zal bewijzen, dat aan het oog eene tot hiertoe onbekend geblevene rollende beweging toekomt, dat aan hetzelve een dubbele toestand eigen is, een rustende en een werkzame; dat de onderscheidene toestanden der *retina* door eigendommelijke toestanden der omgevende spieren verzeld worden, dat deze spieren zich in twee natuurlijke klassen splitsen; dat de eene haren invloed in den slaap, in de onmagt en in de bewusteloosheid, de andere in het waken en bij het werkzaam gebruik des oogs uitoefent, eindelijk, dat de beschouwing dezer toestanden van het gezonde oog deszelfs veranderingen in ziekten en hartstogten verklaren moet.

Bewegingen des oogappels en der oogleden.

Ik onderscheid de oogspieren naarmate zij tot het zelfbehoud van dit werktuig, of tot deszelfs werkzaamheid als zintuig, vereischt worden. Gewoonlijk geven wij op die handelingen des ligchaams, welke op zich zelve hoogst merkwaardig, steeds onze behoeften bestrijden en de verrigtingen onzer werktuigen volmaken, geen acht, voor dat wij dezelve verliezen; gelijk onbezonnene kinderen, die niet nadenken, voelen wij slechts het verlies der weldaden. »Met welk een medelijden", zegt een Godvreezende wijsgeer (*), »en welke vereering van de goedheid des Almagtige beschouwde ik den treurigen toestand eens mans, die, overigens gezond, het gebruik der beide kleine spieren miste, die de beide oogleden in de hoogte beuren, en zijne vingers tot dat einde telkens moest te hulp ne-

---

(*) Paleij, *Natuurlijke Godgeleerdheid.*

men!" Aan deze woorden dacht ik nog dikwijls bij den aanblik van zulke zieken.

Er is eene beweging des oogappels, die wegens hare snelheid aan de waarneming ontsnapt is. In het oogenblik, dat de oogleden zich sluiten, maakt de *bulbus* eene beweging, waardoor het hoornvlies onder het bovenste ooglid in de hoogte stijgt.

Vestigt men het oog op eenig voorwerp, en houdt het andere met den vinger zoodanig digt, dat de bolvormigheid van het hoornvlies door het ooglid heen voelbaar is, dan zal men bij het sluiten van het opene oog voelen, dat de *cornea* van het andere oogenblikkelijk in de hoogte stijgt. Zoo rijst en daalt hetzelve in overeenstemming met het sluiten en openen van het oog. Deze verandering in de ligging des oogappels heeft ook bij de zeer snelle knipoogende bewegingen der oogleden plaats. Ontneemt men aan eenen hond, door middel van het doorsnijden der ooglidszenuwen der eene zijde, takken van den *n. facialis* en het vermogen om de oogleden te sluiten, dan houdt desniettegenstaande de *bulbus* niet op van opwaarts te rollen, zoo dikwijls het dier met de oogleden der gezonde zijde knipoogt. Hetzelfde verschijnsel nam ik waar bij een meisje, welks oogleden, na eene verbranding, met de aangrenzende huid waren zaamgegroeid. Hier zag men duidelijk, daar de voorste vlakte des *bulbus* onbedekt was, hoe bij het knipoogen, waar anders de oogleden dalen, de oogappels opwaarts rolden. Verscheidene dergelijke gevallen zijn in het aanhangsel medegedeeld.

De vorm der oogleden en de zetel der traanklieren verklaren het doel dezer snelle onbewuste beweging des oogappels. De randen der oogleden zijn vlak en raken elkander, wanneer zij op elkander stooten, slechts aan de

uiterste hoeken, zoodat bij het sluiten eene goot tusschen hen en de *cornea* blijft. Hadden nu de oogappels geene beweging, dan zouden de ooglidsranden zoodanig de oppervlakte van het hoornvlies treffen, dat een gedeelte deszelven, en wel het in de as des oogs gelegene, onaangeraakt bleef; de vergotene tranen zouden in het middelpunt der *cornea* zich ophoopen, en het knipoogen de oogen troebel in plaats van helderder maken. Om dit ongemak te vermijden, en den spiegel der *cornea* af te wisschen en op te helderen, draait zich op hetzelfde oogenblik, dat de oogleden zich sluiten, de oogappel opwaarts en de *cornea* verheft zich schielijk onder het bovenste ooglid.

Eene andere werking dezer beweging des oogappels is de ontlasting der traangangen: want door het gelijktijdig opstijgen der *cornea* en dalen van het bovenste ooglid, wordt het vlies, op hetwelk zich deze gangen openen uitgespannen, en het gevolg daarvan is, even als bij de rekking der borsttepels, ligtere ontlasting der afgezonderde vochtigheid.

Daarenboven wordt het door deze dubbele beweging het oog ligter en schielijker mogelijk, uiterlijke kwetsingen te ontgaan. Zelfs dieren met onvolkomene oogleden, b. v. de visschen, worden door deze schielijke rollende beweging des oogappels in staat gesteld, schadelijkheden te ontgaan en de zich ophoopende vuiligheden af te wisschen.

Ik maak hier bij deze gelegenheid gewag van nog eene inrigting tot zelfbehoud des oogs, die tot hiertoe is voorbij gezien. Terwijl namelijk het bovenste ooglid daalt, beweegt zich het onderste naar den neus toe, waardoor schadelijke vreemde ligchamen naar den binnensten ooghoek gedreven worden. Wil men zich hiervan overtui-

gen, dan merke men de oogleden met zwarte streken, en men zal bij het openen en sluiten derzelve bemerken, dat de streek des bovenste in loodregte rigting stijgt en valt, die des onderste daarentegen horizontaal, gelijk een weversspoel, heen en weer glijdt.

Om sommige handelingen der oogsspieren te begrijpen, moet men niet vergeten, dat het in den binnensten hoek gelegene carunkel en het halvemaanvormige vlies bestemd zijn, om het oog van vreemde stoffen te zuiveren, en hetzelfde doel hebben als de eigendommelijke en volkomene apparaat bij de viervoetige dieren. Deze zijn met eene klier voorzien, die in het naast aan den neus gelegene deel der oogholten haren zetel heeft, eene slijmerige, kleverige vloeistof afzondert en van de traanklier onderscheiden is. Zij wordt door de werking van eigene spieren zamengedrukt en giet haar afscheidsel op de oppervlakte des derden ooglids uit. Dit bestaat uit een dun kraakbeen, welks achterste deel aan een veerkrachtig ligchaam bevestigd is, dat in eene uitholling of drukking der *orbita* aan de neuszijde zijne zitplaats heeft. Zoodra het oog aangedaan wordt, oefent de *bulbus* eenen druk op dit veerkrachtig ligchaam uit, en dringt hetzelve uit zijne groeve te voorschijn, waardoor nu het kraakbeenige ooglid, het zoogenaamde blikvlies, voorgeschoven wordt. Door middel van deze bewerktuiging kan het derde ooglid schielijk over de hoornvliesvlakte heenstrijken en door middel der aan hetzelve toegedeelde kleverige vloeistof elke vreemdaardige stof met zich wegvoeren en het oog zuiveren.

Het oog der vogels, welks bouw zich door eene buitengewone fijnheid kenmerkt, is nog zorgvuldiger en, indien men zich zoo mag uitdrukken, regt kunstig beschermd. Het derde ooglid is volkomener, vliezig en breed, en

wordt over de oppervlakte des oogs door twee aan het achterste gedeelte des oogappels bevestigde spieren en door eene lange ronde pees getrokken, die bijna om een drievierde gedeelte des oogappels toeslaat. De traanklier is klein, en in eene ondiepe laagte gelegen; de carunkel daarentegen is groot en bevindt zich in eene diepe breede holte, aan den binnenkant der *orbita*. Daar nu het derde ooglid door middel eens apparaats in beweging gebragt wordt, die niet te gelijker tijd op de slijmklieren eene drukking kan uitoefenen, gelijk bij de viervoetige dieren, zoo zijn de scheeve oogspieren inzonderheid bestemd, om den *bulbus* tegen de klieren te drukken, en op deze wijze eene aanmerkelijke ontlasting der vochtigheid over het derde ooglid te bewerken. Dit is waarschijnlijk de grond van de kleinheid der traanklier, die aan den tegenovergestelden wand der oogholte hare zitplaats heeft.

Wij zien dus dat door de beweging der oogleden en des oogappels twee doeleinden worden bereikt, eerstelijk de bevochtiging des oogs met de heldere vloeistof uit de traanklier, en ten anderen de uit den wegruiming van ingedrongene vreemdaardige stof.

Buitendien biedt het onderwerp, waarvan hier de rede is, nog eene andere niet minder merkwaardige zijde aan: namelijk de verschillende gesteldheid des oogs gedurende het waken en slapen. Naderen wij eenen mensch, die eenen onrustigen slaap heeft en wiens oogleden iets van elkander staan, dan zien wij niet den oogappel, gelijk in den wakenden toestand, maar de *cornea* is onder het bovenste ooglid in de hoogte gekeerd. Bij de aannadering eener onmagt verliezen de oogen hunne bepaalde rigting, dwalen en laten dra, terwijl zij opwaarts rollen, het witte zien. Ziet den blinden bedelaar: deze witte oogappels

zijn niet misschien in den ijver zijns gebeds of zijner bede naar boven gekeerd: zoo staan zij bij hem altijd, zij zijn geheel verblind en van de rigting hunner bewegingen heeft de ongelukkige zijne opmerkzaamheid afgewend. Zoo is het ook gesteld bij de aannadering des doods; want bij opene oogleden zijn de oogappels ten deele verborgen en naar boven gekeerd. Deze bewegingen des oogs, welke tot bescherming van het werktuig dienen, geschieden onbewust, en hebben met het zien niets gemeen, terwijl de bewegingen van den *bulbus*, om den blik op voorwerpen te rigten, zuiver willekeurig zijn, en met de zintuigelijke functie van dit werktuig in verband staan.

Zoo vordert dus de menigvuldigheid der bewegingen, welke het oog en zijne leden toekomen, eene zoodanige zamenstelling van spieren, als wij dezelve in de *orbita* aantreffen, en het zal wel eenen ieder van zelf duidelijk zijn, dat wanneer men deze verschillende verrigtingen en toestanden des oogs niet in aanmerking neemt, de poging eener juiste klassificatie van deszelfs spieren en zenuwen vergeefsch zoude zijn.

Over de handelingen der oogspieren en derzelver natuurlijke verdeeling.

Spieren des ooglids. Zelfs opzigtelijk de functiën dezer spieren, ofschoon zij het meest bloot liggen en als bekend verondersteld worden, is nog veel op te merken. De oogappel bevindt zich tusschen den *levator palpebrae* en *orbicularis*, waarvan de een hem te voorschijn te dringen en de ander hem terug te houden en zamen te drukken tracht. In het 10de geval van het aanhangsel ziet men het gevolg van verlamming des *orbicularis*, in het vooruitstaan van den voorwaarts gedrongenen *bulbus* en de verslapping van het ooglid zelf.

Uit andere in het aanhangsel beschrevene gevallen ziet men, dat door eene en dezelfde spier het bovenste ooglid in de hoogte gebeurd en het onderste neergedrukt wordt. Eenige ontleedkundigen hebben wel is waar naar eenen eigenen *depressor* des ondersten ooglids omgezien, doch eene zoodanige spier bestaat niet en is in 't geheel niet noodzakelijk. De *m. elevator palpebrae superioris* opent wijd de oogleden, en drukt te gelijker tijd het onderste lid neder, terwijl hij het bovenste opheft. Legt men, bij gesloten oog, den vinger op het benedenste lid, zoodat men den *bulbus* er doorheen voelen kan, en opent daarop het oog, dan overtuigt men zich, dat de oogappel gedurende deze handeling naar buiten gedrongen wordt. Het onderste ooglid is echter zoo gebouwd, dat het alsdan van het gewelf des oogappels afglijdt, en op deze wijze wordt het neergedrukt, terwijl het bovenste lid in de hoogte stijgt, gelijk men zich uit het 21ste geval des aanhangsels overtuigen kan.

Het is van belang, op te merken, hoe de oogappel in den toestand zijner rust zich teruggetrokken houdt, en aanstonds te voorschijn dringt, zoodra hij tot zien gebruikt zal worden.

In de aandoening van schrik, wanneer de oogen wijd open staan, is de gezigtskring door het vooruit drijven der oogappels verwijd, welk verschijnsel zoowel bij de wilde als vreesachtige dieren, inzonderheid bij de laatsten, in het oog valt.

De aan den oogappel bevestigde spieren verdeelen zich in twee klassen, de *recti* en *obliqui*. Regte spieren zijn er vier, die uit den bodem der oogholte te voorschijn komen, eenen regten loop naar voren en naar buiten nemen, den oogappel omvatten en op vier plaatsen zich bevestigen. De schuinschen zijn twee in getal, loopen naar achteren en naar buiten, en omvatten den oogappel, terwijl

de eene schuins over, de andere onder denzelven heengaat.

Dat aan de regte spieren de verrigting toebehoort, om de as des oogs te veranderen en dezelve naar ieder punt van den gezigtskring te draaijen, wordt door verscheidene omstandigheden bewezen. Reeds de oorsprong, loop, en de invoeging zijn bijzonder hiervoor geschikt, en zij zijn tot dit doel allezins toereikend, zonder den bijstand van andere spieren te behoeven. Ook zijn de willekeurige bewegingen der oogen overal, van den mensch af tot aan den inktvisch toe, dezelfden, gelijk deze spieren in haren oorsprong, loop en bevestiging overeenstemmen, terwijl de andere spieren wegens de verandering des in den omtrek des oogs gelegenen apparaats insgelijks verschillend zijn.

De schuinsche oogspieren vormen in ieder opzigt een in het oog vallend contrast met de regten, zoo wel wat haar getal, als wat de lengte en den loop aanbelangt.

Desniettegenstaande hield men ze voor de antagonisten der laatsten, en schreef haar de verrigting toe, van het oog zwevend te houden. Doch daartegen laat zich menige tegenwerping maken.

1.) Bij dieren, waar het oog als ware het in eenen kraakbeenbeker ingevoegd is en niet terug kan getrokken worden, zijn desniettegenstaande de schuinsche oogspieren aanwezig.

2.) Waar aan de regte spieren nog eene eigene sterke spier, de *retractor oculi*, tot het terugtrekken des oogappels is toegevoegd, is desniettegenstaande de sterkte der *obliqui* tot het voorwaarts bewegen van den *bulbus* niet vermeerderd.

3.) Het menschelijke oog kan niet door de vereenigde

werkzaamheid der *recti* teruggetrokken worden, gelijk bij viervoetige dieren het geval is; want de impulsus, dien wij den regte spieren geven, wordt ook aan den ooglid-opheffer medegedeeld, welks werkzaamheid, gelijk wij te voren hebben aangetoond, bestaat in het oog vooruit te dringen, weshalve die spieren geene retractoren en bij gevolg ook de *obliqui* niet hare antagonisten kunnen zijn, om het oog voorwaarts te trekken.

De oogappel zweeft tusschen de spieren binnen de oogholte en den *orbicularis palpebrarum* naar voren; dit ziet men duidelijk aan de gevolgen der verlamming van den *orbicularis*, waar de oogappel buitengewoon vooruitstaat (*).

Buitendien laten zich nog eenige belangrijke tegenwerpingen maken. Wij hebben gezien, dat zekere zeer snelle bewegingen door den oogappel voltrokken worden: nu laat het zich echter gemakkelijk aantoonen, dat een deel in korteren tijd door eene spier kan bewogen worden, die schuins op de as der beweging stoot, dan door eene, die met dezelve op dezelfde lijn ligt. Waren nu de *obliqui* hetzij antagonisten hetzij hulpspieren der *recti*, dan ziet men de reden niet in, waarom zij schuinsch zijn: het moest juist het tegendeel zijn: want daar derzelver invoegspunten eene snellere beweging voortbrengen, dan die der *recti*, zoo zijn zij ongepast. Het verhoeden der ongelijkheid in den tijd der beweging en rust van beide klassen der oogspieren is ook de grond, waarom de eene *rectus* tegenover den anderen geplaatst is, en eene schuinsche spier insgelijks der andere schuinsche tot antagonist dienen moet.

(*) Verg. het 10de geval in het aanhangsel.

In dezelfde mate, dat eene spier door haren schuinschen loop in snelheid wint, verliest zij in kracht. Bij gevolg staan de *obliqui* wegens hare schuinschheid en daar zij bovendien slechts twee in getal tegen vier *recti* zijn, in eene wanverhouding der kracht, en dit bewijst, dat beide klassen van spieren niet wederkeerig antagonisten kunnen zijn.

Door de ontleedkundige onderzoeking en door proeven kan men bewijzen, dat de *obliqui* onder elkander antagonisten zijn en dat zij het oog naar tegenovergestelde zijden heenrollen: de bovenste geeft aan den oogappel de rigting naar onderen en buiten, de onderste naar boven en binnen. Van de regte oogspieren is bekend, dat immer twee daarvan aan den oogappel de rigting in de diagonaal tusschen zich geven, en er bestaat geene reden, waarom eene hulpspier aanwezig zijn moet, om den oogappel meer naar boven en binnen, dan naar boven en buiten, meer naar onderen en buiten, dan naar onderen en binnen te schuiven. Het is derhalve blijkbaar, dat de schuinsche spieren niet tot bijstand van de regten gegeven zijn, om het oog op voorwerpen te rigten, want anders zouden zij wel vier in getal zijn, maar dat zij een ander eigendommelijk doel hebben, tot welks navorsching ik den proefondervindelijken weg insloeg.

Proeven tot nasporing der handeling dezer spieren.

1.) Ik sneed bij een konijn den *rectus superior* of *attollens* door, en stond verbaasd, dat ik het oog in het begin zag stilstaan. Doch toen ik het dier, terwijl het zijn voeder tot zich nam, gadesloeg, zag ik, dat de oogappel naar beneden gedrukt was, en dat het dier de bekwaamheid verloren had, om denzelven opwaarts te bewegen.

Dit verschijnsel laat zich, mijns inziens, op de volgende wijze verklaren: gedurende de proef werd het oog door de werkzaamheid aller spieren, inzonderheid van den sterken *retractor*, die den viervoetigen dieren eigendommelijk is, krampachtig gevestigd. Zoodra de kramp ophield en het oog weer voor den invloed der willekeurige spieren, der *recti*, ontvankelijk was, moest, daar de willekeurige kracht, om het oog opteheffen, ten gevolge van het doorsnijden der bovenste spier verloren was, de *bulbus* naar beneden gedrukt blijven.

2.) Toen ik bij hetzelfde dier de oogleden opende en het oog prikkelde, zag ik den *bulbus* naar boven rollen, zoodat dus na verlies der willekeurige beweging ten gevolge van het doorsnijden van den *rectus*, de onwillekeurige beweging, die onder den invloed van den *obliquus* staat, achterbleef.

3.) Om mij te overtuigen, of door de zamentrekkingen der schuinsche spieren de oogappel zijwaarts naar den neus bewogen wordt, legde ik een' dunnen draad om de pees van den bovensten *obliquus* bij een konijn, en bevestigde daaraan eene glasparel, welker gewigt de pees een weinig uittrok. Bij de aanraking van het oog met de veder, zag ik het kogeltje in de hoogte stijgen, en bij herhaling van de proef wierd de draad met eenig geweld aan mijne vingeren onttrokken.

Bij mijne op lijken in het werk gestelde proeven, waarbij ik den oogappel met kwik vulde, om hem zijnen volkomenen kegelvorm te geven, zag ik, dat steeds de werking der bovenste schuinsche spier daarin bestond, dat zij den oogappel beneden- en buitenwaarts bewoog, waarvan het tegendeel bij den ondersten *obliquus* plaats had. In de boven bijgebragte proeven was de handeling

van den *obliquus superior* blijkbaar, en toch stond de oogappel niet naar beneden en buiten, zoodat in dit geval beide schuinsche spieren gelijk moeten gewerkt hebben, wier vereenigde werkzaamheid den appel naar den neus trekt.

Bij den hevigen krampachtigen toestand des oogs, in welken het door pijnlijke prikkeling verplaatst werd, zijn alle spieren in werking, zoowel die des oogappels als die der oogleden. Echter zijn viervoetige dieren wegens hunnen versterkten spierapparaat tot ophelderende proeven voor de beweging des oogs niet zoo geschikt. Doch de aap is in het bezit van dezelfde spieren als de mensch.

4.) Ik sneed dus de pees der bovenste schuinsche spier aan het regter oog van eenen aap door. Deze proef scheen hem zeer weinig aantedoen, want hij rolde zijne oogen met denzelfden nieuwsgierigen blik rond, als te voren.

5.) Ik sneed bij eenen aap den ondersten *obliquus* door. Ook hierdoor wierden de willekeurige bewegingen des oogs niet benadeeld.

6.) Wierden nu de oogen van den aap, wiens *obliquus superior* van het regteroog was doorgesneden, opengehouden, en bewoog men de hand voor dezelve heen en weer, dan draaide zich het regter oog naar boven en binnen, terwijl het linker eene naauwelijks merkbare beweging naar deze rigting vertoonde. Het naar omlaag bewegen van het in de hoogte staande oog scheen verzwaard te zijn.

Uit al deze proeven blijkt 1) dat het doorsnijden der schuinsche spieren de willekeurige bewegingen, die het oog op voorwerpen vestigen, niet stoort: 2) dat het doorsnijden der regte spieren de onwillekeurige bewegingen niet benadeelt. Ook is gebleken, dat bij het knippen

der oogen, om kwetsingen te vermijden, de schuinsche spieren in werking zijn, en dat de onderste *obliquus* in zijne handeling, om den oogappel in de hoogte te wentelen, in kracht aanwint, zoodra de *obliquus superior*, zijn antagonist, doorgesneden wordt.

De onderste *obliquus* schijnt de kracht te bezitten, om het hoornvlies hooger onder het bovenste ooglid te heffen en den geheelen *bulbus* verder naar boven te draaijen, dan de *musc. rectus superior* daartoe in staat is. Want prikkelen wij het opene oog met eene veder, dan verbergt zich de pupil bijna geheel onder het bovenste ooglid, en dit is eene onwillekeurige beweging. Zal echter iemand den blik in de hoogte rigten b. v. naar den zolder, dan is hij niet in staat de pupil verder, dan tot den rand des ooglids te brengen. De reden is klaar: want tot welk einde zou toch het vermogen, om den oogappel willekeurig bij het zien in de hoogte te heffen, dienen, zonder eene gelijktijdige handeling van den ooglidheffer, en wat nut toch zou in 't algemeen het vermogen aanbrengen, om de *cornea* tot onder het bovenste ooglid opteschuiven? De gezigtskring zou hierdoor niet vergroot worden, en wat het bevochtigen der *cornea* betreft, zoo is hiertoe de beweging van den ondersten *obliquus* toereikende (*).

Deze draaijende bewegingen van den *bulbus*, welke het knippen der oogleden verzellen, zijn van het grootste gewigt voor het zelfbehoud des werktuigs. Een door mij langen tijd waargenomen geval dient tot bewijs. Het oog en de oogleden hadden het vermogen verloren, om zich te

---

(*) Verg. No. X, in het aanhangsel.

wegen, en het gevolg daarvan was ontsteking en verdonkering der *cornea*. Waren de oogleden gesloten, dan had desniettegenstaande de zieke steeds een rood licht voor het oog, waarvan de reden was, dat de *bulbus*, terwijl het lid gesloten was, niet naar boven rollen kon (*).

Staan wij met geslotene oogen voor een venster of voor een licht, dan zullen wij, bij opmerkzame waarneming, steeds een roode schemering door het ooglid heenzien, en ook, hetzij wij dit aan ons zelven of aan eenen ander beproeven, de welving der *cornea* onveranderd op dezelfde plaats voelen. Trachten wij nu de oogleden toe te drukken, ofschoon zij reeds gesloten zijn, dan zullen wij oogenblikkelijk geheel in het duister zijn, wijl gedurende deze beweging de oogappels naar boven gewend worden. Derhalve zouden de oogleden slechts een onvolkomen voorhangsel voor het oog zijn, indien niet de pupil zich te gelijk naar boven keerde, waardoor het invallen des lichts geheel belet wordt (**).

Over de gesteldheid des oogs in den toestand der rust en der werkzaamheid.

Wij nemen aan het oog twee verschillende toestanden waar: dien der rust, met geheelen stilstand der gewaarwording, en den toestand van het waken, met werkzaamheid der gezigtszenuw en der willekeurige bewegingszenuwen. Is het oog in rust b. v. gedurende den slaap of ook slechts

---

(*) Verg. een dergelijk geval in het aanhangsel No. XXXV.

(**) In het daareven aangehaalde geval had de zieke zoowel de beweging als het gevoel in het oog verloren; de functiën der derde en vijfde zenuw hadden opgehouden, alleen de *opticus* was ongeschonden, en de zieke in staat om te zien. Verg. No. IX. in het aanhangsel.

bij geslotene oogleden, dan leggen, daar de gewaarwordingswerkzaamheid der *retina* alsdan rust, de willekeurige spieren hare dienst neder, en de onwillekeurige trekken de *cornea* onder het bovenste ooglid op. Zoodanig is de toestand van het werktuig gedurende volkomene rust (*).

Van den anderen kant heeft een innige zamenhang tusschen de werkzaamheid van het gezigtszintuig en de handeling der willekeurige oogspieren plaats. Bij het zien van een voorwerp genieten wij twee zinnen: de indruk valt op het netvlies, en tegelijk verkrijgen wij ook eene voorstelling van den afstand des voorwerps, die ons door de functie der *retina* niet ten deel wordt. Door het bewustzijn der krachthoeveelheid, die wij op de beweging der willekeurige oogspieren aanwenden, verkrijgen wij de kennis van de betrekkelijke plaatsing eenes voorwerps tot ons zelven.

De volgende proef dient, om de verbinding tusschen de functie van het netvlies en die der willekeurige spieren op te helderen.

Men vestige de oogen op een helder voorwerp tot dat de werkzaamheid der *retina* moede wordt en door het beeld als het ware uitgeput is, vervolgens sluite men de oogen: de figuur van het voorwerp zal ons aanhoudend voorzweven, en het is duidelijk, dat door niets de plaats van dezen indruk op de *retina* kan worden veranderd. Desniettegenstaande kan het de daardoor voortgebragte voorstelling. Want door eene vlijtige beweging der willekeurige oogspieren zal het verschijnsel zijne plaats veranderen, en, naar onze gewaarwording, verschillende

(*) Verg. No. III. en X. in het aanhangsel.

plaatsen innemen, die met de in werking gebragte spier overeenstemmen. Zoo zal bij het rijzen der pupil de figuur in de hoogte stijgen, bij het dalen der pupil zullen wij dezelve onder ons zien, en dit alles geschiedt, terwijl de oogleden gesloten zijn, en geene nieuwe indrukken op de *retina* vallen. Hier treedt de werkzaamheid der *retina* met het bewustzijn der spierinspanning in verbinding, en wij weten daardoor, dat het zien in den uitgestrekteren zin eene zamengestelde handeling is, in zoo ver het begrip van den stand eens voorwerps op de werkzaamheid der spieren betrokken moet worden.

Door eene verandering dezer proef laat zich ook bewijzen, dat een opgewekte toestand dezer spieren of eene verwarde, oneenige werkzaamheid derzelve op de voorstelling van het beeld invloed heeft. Ziet men een helder ligchaam zoo lang aan, dat het een' blijvenden indruk op het netvlies achterlaat, bedekt alsdan het gezigt, zoodat het licht geen' toegang heeft, terwijl de oogleden opengehouden worden, en vangt nu aan te lonken of de oogen te verdraaijen, dan zal het beeld, welks indruk op de *retina* duidelijk bemerkt wierd, oogenblikkelijk verdwijnen, evenals of het weggewischt ware. Komt dit niet daarvan daan, dat de abnorme toestand der spieren niet meer met de werkzaamheid der *retina* in overeenstemming blijft, en hare werking doet ophouden? Wanneer wij het oog door middel der willekeurige spieren bewegen, terwijl deze indruk op het netvlies voortduurt, dan zal in het bewustzijn het begrip van den stand of afstand des ligchaams te voorschijn treden. Doch wanneer de beweging des oogappels door eenige andere oorzaak te weeg

---

(*) Verg. Dr. Wells *Essay on Single Vision.*

wordt gebragt, door de onwillekeurige spieren, door eenen druk van buiten, dan valt ons geene overeenkomende handeling der gewaarwording ten deel.

Verschaft men zich op de boven beschrevene wijze eenen blijvenden indruk op de *retina* en sluit de oogen, dan zal het beeld, ofschoon de pupillen in de hoogte gaan, hetgeen zij altijd bij het sluiten der oogen doen, niet in de hoogte stijgen, wijl hier geene gewaarwording der willekeurige beweging plaats heeft. Zit men op eenigen afstand van eene lamp, die met een' scherm van geslepen glas voorzien is, en vestigt het oog op het middelpunt derzelve, sluit hetzelve alsdan en beschouwt het verschijnsel in het oog: dan zal, wanneer men het oog, terwijl nog het beeld van helder blaauwe kleur aanwezig is, van ter zijde met den vinger drukt, het beeld zich niet van de plaats bewegen ofschoon de lichtkring, die door den druk des vingers tegen den oogappel ontstaat, met veranderde plaatsing des vingers heen en weer trekt.

Vindt dit verschijnsel niet hierin deszelfs verklaring, dat, wijl de beweging des oogappels niet door de eigendommelijke werktuigen, de willekeurige spieren, voltrokken wordt, ook door den veranderden stand geene gewaarwording naar het *sensorium* gevoerd wordt en dezelve niet met den indruk op de *retina* in verbinding treedt, gevolgelijk ook de door den laatste in het bewustzijn opgewekte voorstelling niet aandoen kan. Het is dezelfde oorzaak, welke maakt, dat men, bij het vestigen des oogs op eene vlam, door drukking des oogs een dubbel beeld te voorschijn roepen en het eene over het andere heen schuiven kan. Doch wanneer de *retina* eenen zoodanigen indruk ontvangen heeft, dat het beeld ook bij geslotene oogleden zigtbaar blijft, dan zal het ons niet gelukken,

door eenen druk op het oog, eene dergelijke werking voortlebrengen. Wij zijn niet in staat, door eene drukking, hoe sterk zij ook moge zijn, het beeld van de plaats te rukken, doch in hetzelfde oogenblik, dat wij het oog door middel zijner willekeurige spieren bewegen, verandert ook het beeld zijnen stand: met andere woorden, wij brengen de beide gewaarwordingen voort, die tot verwekking des begrips in het *sensorium* noodwendig zijn: wij nemen de gewaarwording op het netvlies waar, en het bewustzijn of het gevoel der spierwerkzaamheid.

Wij hebben beweerd, dat bij deze proef de oogappel zich niet beweegt, en dat dit de reden is, waarom ook het beeld zich niet schijnt te bewegen. Hoe laat zich echter de werking des druks bij opene oogen verklaren, waardoor het beeld dubbel wordt, en het eene over het andere zich schuiven laat?

Het is zeer merkwaardig, dat bij vele menschen het oog in bestendige beweging blijft, en de voorwerpen des niettegenstaande hun in volkomene rust verschijnen. De in het aanhangsel medegedeelde gevallen strekken tot bewijs: daar wordt van eene jonge vrouw gewaagd, die in staat is den draad in den naald te steken, ofschoon hare oogen onophoudelijk rondrollen. Laat men haar de oogleden sluiten, dan draait de oogappel naar boven en blijft onbewegelijk. Alles wat ik tot verklaring bijbrengen kan is, dat deze persoon geen bewustzijn van de beweging harer oogen heeft, en dat daarom ook het begrip van het wisselen van stand niet ontwaakt. Dit blijft altoos een voorwerp van groot belang (*).

Dat wij slechts daarop onze opmerkzaamheid vestigen, hoe

(*) Verg. het aanhangsel No. XIII — XVII.

fijn en teeder de gewaarwording der spierbeweging is, door middel waarvan wij in staat zijn, onze ligchamen in evenwigt te houden en van den stand onzer ledematen, zoowel gedurende de werkzaamheid als de rust, te oordeelen. Wanneer wij in aanmerking nemen, hoe onvolkomen het zintuig der smaak zijn zoude, en hoe weinig van datgene, wat wij thans door de dubbele verrigting der spieren en zenuwen weten, door de bloote zenuwen des gevoels te onzer kennisse komen zoude, dan zullen wij wel geneigd zijn, meer gewigt aan de regte spieren des oogs, opzigtelijk hare verhouding tot het gezigtszintuig, te hechten, en in 't algemeen de buitenwerken des oogs, als behulp van het werktuig des zintuigs, beter leeren waarderen.

Over de uitdrukking des oogs, en over de bewegingen der schuinsche spieren in ziekten.

Zijn, zoo als ik reeds heb aangemerkt, de verrigtingen der schuinsche oogspieren verkeerd uitgelegd, en is, zoo als ik thans hoop te bewijzen, de onderscheiding harer zenuwen veronachtzaamd geworden, dan kan het wel niet anders zijn, of ook de verklaring der ziekelijke verschijnselen en in 't algemeen van de uitdrukking der oogen moet nog ontbreken.

In den slaap, bij drukking op de hersenen, in de onmagt, in toestanden van zwakte na koortsen, in *hijdrocephalus* en bij aannadering des doods zijn de pupillen naar boven gekeerd. Openen wij de oogleden van eenen slapenden of bewusteloozen mensch, dan zullen wij de pupillen in de hoogte gerigt zien. Dit verschijnsel bedingt, wat ook hiervan de oorzaak zijn moge, de eigendommelijke uitdrukking in ziekte, pijn, uitputting zoo wel van den geest als van het ligchaam: de oogleden zijn alsdan

verslapt, toegevallen, en de pupillen naar boven gekeerd, zoo dat zij ter helfte door het bovenste ooglid bedekt worden (*). Dezen toestand des oogs gedurende zijnen gevoel- en bewegingloozen toestand willen wij trachten te verklaren.

Het is eene den patholoog bekende daadzaak, dat wanneer zwakte uit eene hersenziekte ontstaat, de inwerking zich het sterkst in die spieren vertoont, welke in den natuurlijken toestand aan de heerschappij van den wil het meest onderworpen zijn. Zoo zien wij in de toenemende stadiën der zwakte bij dronkaards, hoe allengskens de spieren der long, der oogen, van het gezigt en de overige ledematen gehoorzaamheid weigeren, en hoe in hetzelfde geval de spieren, die eene dubbele verrigting hebben, b. v. de borstspieren, de willekeurige bewegingen verliezen en de onwillekeurigen behouden: de kracht der armen is reeds lang verdwenen, voor dat de adembewegingen zijn aangedaan.

Brengen wij nu deze waarneming op de oogspieren over, dan zal de verklaring der boven vermelde verschijnselen niet moeijelijk zijn. De *recti* zijn willekeurige spieren, en worden door zwakte aangetast, voordat de *obliqui* door dezelfde oorzaak worden aangedaan: geschiedt zulks, en heeft hunne werkzaamheid de overhand, dan draaijen zij het oog. Vraagt men nu, waarom het oog op- en inwaarts rolt, dan herinnere men zich, dat dit de natuurlijke toestand des oogs is, zijn stand, indien de oogleden gesloten en de lichtstralen teruggehouden zijn, wanneer de regte spieren rusten en de schuinschen onder elkander het evenwigt houden.

(*) Verg. het merkwaardig geval in het aanhangsel, No. XVIII.

Het doet den schrijver leed, dat hij bij de beschouwing der oogspieren zoo wijdloopig geweest is; doch in de hoop, dat deze bijzonderheden op zich zelve niet geheel van belang ontbloot zullen zijn, zal hij dezelve als den grondslag eener nieuwe verdeeling der oogzenuwen en van eene onderscheiding derzelve naar hare functiën gebruiken.

TWEEDE AFDEELING.

OVER DE, IN DE OOGHOLTEN AANWEZIGE ZENUWEN.

In deze verhandeling heb ik hoofdzakelijk ten doel, om de daadzaken, waarvan ik de waarheid kan aantoonen, van de hypothese af te scheiden, welke mij in mijne onderzoekingen geleid heeft. Ik hoop, dat de belangrijkheid der eersten eenig gewigt ten gunste van die leerwijze, door welke zij ontdekt zijn, geven zal, en nieuwe belangstelling voor de ontleedkundige studiën zal opwekken. Bij de proeve, om de schikking der oogzenuwen te schilderen, gevoel ik alle moeijelijkheden van dit onderwerp: want van negen zenuwen, die als eigenlijke hersenzenuwen beschouwd worden, gaan zes alleen naar het oog; het tweede, derde, vierde paar, een deel van het vijfde, het zesde en zevende dringen in de oogholten, en zijn zamengedrongen in eene ruimte, die naauwelijks grooter is, dan een notendop.

In dit onderzoek is het niet altijd mogelijk, een klaarblijkelijk bewijs te geven, en den aanhangers van eene andere beschouwing met het doorsnijden eener zenuw te antwoorden: hier moeten wij ons meer aan den weg van naauwkeurige ontleedkundige navorsching, meer aan de gevolgtrekking, dan aan de proef toevertrouwen; echter zal ik, hetgeen reeds in eene vroegere verhandeling hypo-

thetisch is aangetoond, volvoeren en bewijzen, dat eene bepaalde verhouding tusschen de menigvuldigheid der functiën eens werktuigs en der daar heendringende zenuwen plaats heeft.

Over de functiën van den n. ophthalmicus, *eenen tak des vijfden paars.*

Wij stellen ons eerst ter beantwoording voor de vraag, welke zenuw het is, die aan de vliezen en oppervlakten des oogs het algemeene vermogen van het gevoel mededeelt. Wij merken hierbij op, dat de gevoeligheid des ligchaams, zoowel met betrekking tot den aard als den graad verschillend is, dat het gevoel der pijn dient, om onze werkzaamheid optewekken, ons voor kwetsingen te beschermen en onmiddellijk instinctaardige bewegingen te veroorzaken, die de snelste handelingen van den wil overtreffen, en zekere bescherming verschaffen. Het vijfde paar bewerkt voor de buitenste en binnenste vlakten des hoofds en des gelaats het gevoel, hetwelk den anderen deelen des ligchaams door spinaalzenuwen wordt toegevoerd. Echter dienen ook eenige zijner twijgen, om voor zekere deelen dat bepaald gevoel te bewerken, waardoor de spieren tot vereenigde bewegingen worden opgewekt, b. v. de gevoeligheid der oppervlakte van het oog tegen vreemde ligchaampjes, die de afscheiding der tranen en tegelijk een zamenwerken der spieren verwekt, om de schadelijke prikkeling te verwijderen.

In eene vroegere verhandeling is door proeven bewezen, dat na het doorsnijden des taks van den *quintus*, die zich naar de wangen en lippen verdeelt, de huid haar gewaarwordingsvermogen verliest, in weerwil van de ongekrenktheid harer andere zenuwen en de voortduring der spier-

beweging. Hetzelfde resultaat kreeg men voor den oogtak dezer zenuw; wordt de voorhoofdszenuw doorgesneden, dan verliest de huid haar gevoel, terwijl de beweging der wenkbraauwen ongestoord blijft.

Dat ook in ziekten deze zenuw hare functie, en de door haar verzorgde deelen hun gevoel kunnen verliezen, bewijst het volgende geval, hetwelk ons door den heer Crampton in Dublin is medegedeeld. Tot beter verstand herinner ik, dat deze zenuw zich niet bloot over de in de *orbita* vervatte deelen, maar ook over ooghoeken, oogleden en voorhoofd verbreidt. »Weinige dagen na het ophouden van den oorvloed wierd het oog voor alle aanraking ongevoelig; dit verlies des gevoels strekte zich over de binnenste en buitenste vlakte der oogleden, over de wangen- en voorhoofdshuid, ten naaste bij een duim in den omtrek des oogs, tot aan den middellijn des gelaats uit. Om mij te overtuigen, of haar oog dood ware, zoo als zij zich uitdrukte, streek ik mijnen vinger over die oogvlakte heen, hetwelk niet alleen geene pijn, maar niet eens de geringste gewaarwording veroorzaakte. De oogleden deden hierbij volstrekt geene poging, om zich te sluiten, alleen het oogvlies scheen gevoelig voor de prikkeling, want oogenblikkelijk wierden zeer vele vaten op de buitenste vlakte des oogs met bloed opgevuld." (*)

Dit is een voorbeeld van gevoelloosheid van het oog met gelijktijdige gevoelloosheid der huid. Van de laatste weten wij, dat hare gevoeligheid door het vijfde paar wordt bewerkstelligd, en wij kunnen daaruit besluiten, dat de aandoening derzelve zenuw in de nabijheid hares

---

(*) Verg. No. L, in het aanhangsel.

wortels de grond der gevoelloosheid zoowel van de buitenvlakte des oogs, als der huiddeksels in deszelfs omtrek is. In dit, gelijk mede in dergelijke door mij waargenomene gevallen is de ongestoorde functie des derden paars, en ook in zeker opzigt die der gezigtszenuw, bij het bestaan der gevoelloosheid, opmerkenswaardig.

Het 53ste geval in het aanhangsel strekt tot bewijs, dat eene kwetsing van den oogtak des vijfden paars, die deszelfs wortel betreft, aan het oog zijn gevoelvermogen ontneemt. Ook proeven doen zien, dat de gevoeligheid, die door den *ramus ophthalmicus* aan het oog ten deel wordt, niet onmiddelijk de kracht, welke de spieren tot vereenigde bewegingen ten behoeve van de bescherming des oogs of andere doeleinden aanzet, in werkzaamheid brengt. De indruk moet eerst terug op de hersenen overgebragt, en de spieren door hare eigene zenuwen aangeprikkeld worden. In de proeven gelukte het mij niet, de beweging des oogs door prikkeling van den *ramus ophthalmicus* voorttebrengen, zoodra de wortel van den *quintus* doorgesneden was, en in het vermelde geval volgde geene beweging bij de prikkeling der oppervlakte van dit werktuig, wijl er geene gewaarwording naar het *sensorium* geleid wierd, en bij gevolg ook geene willekeurige inspanning van hetzelve uitging.

Het jonge meisje kon zien en oog en oogleden bewegen: het oog zelf wierd door de aanraking geprikkeld, gelijk men uit de opvulling der vaten ziet, doch wegens de gevoelloosheid van den *n. ophthalmicus* ontbrak een schakel in de verbindingsketen tusschen werkzaamheid der spieren en gevoeligheid der oppervlakte.

Het 8ste, 35ste en 51ste geval in het aanhangsel bewijzen de rigtigheid mijner uit ontleedkundige daadzaken

afgeleide gevolgtrekkingen: want eene ziekte der deelen, door welke de *ophthalmicus* zijnen loop neemt, ontnam aan de oppervlakte des oogs en der leden hun gevoel, terwijl het zienvermogen en de beweging der oogleden ongestoord bleven. Hieruit volgt nu, dat de gevoeligheid der oppervlakte van het oog eigenlijk tot beschutting van dit werktuig dient, en dat bij verlies derzelve, ofschoon de beweging der oogleden voortduurt, zij nogtans niet geschikt zijn, om het oog te sluiten, af te wisschen en te reinigen, waarvan alsdan de ontsteking en verstoring des werktuigs de noodzakelijke gevolgen zijn.

Over de zenuwen, die de onwillekeurige bewegingen daarstellen.

Van het grootste deel der zenuwen, die zich over oogleden en voorhoofd verbreiden, gold, totdat onze onderzoekingen in het werk gesteld wierden, de veronderstelling, dat zij de bewegingen dezer deelen daarstellen. Doch ik heb bevonden, dat zij met deze functie niets gemeens hebben. Slechts eene kleine twijg der gelaats-ademzenuw, die voor het oor naar boven stijgt, veroorzaakt de bewegingen van het voorhoofd en de oogleden. Wanneer deze zenuw doorgesneden wordt, houden de bewegingen der oogleden op, en het oog blijft open. Daarentegen kunnen alle overige zenuwen, de tweede, derde, vierde en vijfde vernietigd worden en desniettegenstaande blijven, indien maar deze kleine twijg ongeschonden gehouden wordt, de zamentrekkingen der oogleden in hare volle kracht bestaan (*). De in de eerste afdeeling dezer verhandeling medegedeelde onderzoekingen ge-

---

(*) Verg. het 8ste, 9de geval en anderen in het aanhangsel.

ven een levendig beeld van de gebreken, die door kwetsing dezer kleine zenuw ontstaan. Het oog, van zijne beschutting en de middelen zijner zuivering beroofd, wordt droog wegens de uitdamping zijner vochtigheid, ontsteekt, en het hoornvlies verdonkert zich. Het is voorzeker naauwelijks noodig, den operateur op het gewigt dezer omstandigheid opmerkzaam te maken (*).

Alleen op eene bijwerking, welke de kwetsing dezer zenuwen heeft, moet ik de opmerkzaamheid van den lezer rigten. Zoodra de kracht en werkzaamheid der kringvormige spier verdwenen is, wordt het oog naar voren gedrukt, of liever het gebrek van den weerstand, die tot hiertoe plaats had, bedingt een vooruitstaan des oogs. Deze *prolapsus bulbi* heeft met den door ziekten, door een gezwel binnen in de oogholten veroorzaakte eene zoo groote gelijkheid, dat bij heelkundigen verwisselingen dezer derde toestanden hebben plaats gehad.

Men heeft hier en daar de vraag geopperd, waarom deze zenuw ademzenuw heet? Wat hebben de ademhalingsbewegingen met de oogleden te maken? Doch deze naam wierd daarom gekozen, om de opmerkzaamheid op zekere verhoudingen te leiden, om de verbindingen tusschen verwijderde deelen te doen kennen. Deze verbindingen zijn zoo merkwaardig, van zoo gewigtigen invloed, in zoo naauwe betrekking tot ons onderwerp, dat eene verklaring derzelve niet overbodig zal zijn.

Bij opgewekte werkzaamheid der ademwerktuigen is er eene algemeene overeenstemming in het spierstelsel noodig, om de werktuigen gedurende hevige inspanningen des ligchaams, bij het hoesten, niezen, enz. aan elkander te

---

(*) Verg. het 31ste, 40ste geval en anderen in het aanhangsel.

houden en te ondersteunen. Nemen wij het gewone voorbeeld van het niezen, om aan te toonen, op welke wijze het oog gedurende eene schielijke hevige uitademing beschermd wordt.

In hetzelfde oogenblik, dat deze stuipachtige werkzaamheid der ademspieren plaats heeft, volgt een hevige aandrang naar het hoofd, die door de aanstroomende bloedzuil in de hals- en hoofdvaten veroorzaakt wordt. Iedereen gevoelt alsdan een plotselijk vonkelen in het oog: doch men dwaalt in de oorzaak van dit verschijnsel, zoo men den aandrang des bloeds naar het oog als zoodanig veronderstelt, terwijl het de zamentrekking der oogleden is, die de kracht des bloedaandrangs tegenwerkt, en den teederen bouw des oogs beschermt. Wanneer wij bij geslotene oogleden zachtjes met den vinger op het oog slaan, zullen wij lichtvonken waarnemen. Hetzelfde heeft plaats bij schielijk, krachtig sluiten der oogleden in het donker. Doch bij het niezen volgt de zamendrukking nog schielijker en sterker, en daar de oogappel tegelijk van achteren den aandrang des bloeds en van voren den tegenstand der spier ondergaat, zoo zijn de lichtverschijnselen glinsterender. Worden de oogleden onder het niezen opengehouden, dan wordt geene lichtgewaarwording bemerkt, wijl de drukking der oogleden op den *bulbus* geene plaats heeft.

Mogen wij wel deze vereeniging van de werkzaamheid der ooglidsspier met de werkzaamheid der ademspieren voor eene toevallige verbinding houden? Is het niet veel meer een maatregel, om het vaatstelsel des oogs zamen te drukken en te beschutten, en voor den geweldigen bloedaandrang, die sommige adembewegingen verzelt, te beveiligen? Opent men bij een kind, wiens oog men

onderzoeken wil, de oogleden, terwijl het schreit en tegenstribbelt, dan worden de vaten der *conjunctiva* oogenblikkelijk met bloed gevuld en het ooglid krult naar buiten om.

De ademzenuw des gelaats volbrengt twee verrigtingen, eene willekeurige, de beweging der wangen en lippen bij het spreken, en eene onwillekeurige, de beweging der neusvleugels bij het ademen gedurende den slaap of bewusteloozen toestand. Op gelijke wijze heeft de twijg dezer zenuw, die naar de oogleden gaat, eene dubbele functie, het willekeurig sluiten der oogleden en het onwillekeurig knipoogen derzelve, dat het traanvocht verdeelt en de doorschijnende oppervlakte des oogs helder houdt, terwijl tevens eene overeenstemming der beweging der oogleden met de ademhalingswerkzaamheden wordt daargesteld.

Reeds in de eerste afdeeling dezer verhandeling is aangemerkt, dat het sluiten der oogleden niet de eenigste maatregel tot zelfbehoud van dit werktuig is, maar dat die bewegingen der oogleden van een opwaarts rollen van den *bulbus* verzeld worden. Waardoor wordt deze verbinding tusschen oogleden en oogappel bevestigd? Dit leidt mij tot de beschouwing van het vierde zenuwpaar.

Over de vierde zenuw, als bewerkster eener onwillekeurige beweging.

Ik had misschien dit onderzoek moeten voorbijgaan, wijl ik de waarheid mijner stellingen op geene zoo vaste bewijzen kan gronden, als tot hiertoe geschied is. Intusschen deden zich aan mij de volgende gewigtige vragen op: Waarom treedt de vierde zenuw van een zoo ver naar achteren gelegen hersendeel af, in vergelijking van de an-

dere zenuwen? Waarom heeft zij eenen verschillenden oorsprong, zoowel van de gevoelszenuw des oogs, als van die, welke de willekeurige bewegingen van dit werktuig daarstellen? Waarom neemt zij eenen zoo langen loop onder deze zenuwen, zonder eenen draad met dezelve te verruilen?

Het vierde paar is eene dunne zenuw, die verwijderd van de overige zenuwen der oogholten ontspringt, en zich uitsluitend in ééne spier, den *obliquus superior*, verbreidt (*). Deze eigendommelijkheid vertoont zij in alle dierklassen. Welke verrigting kan nu wel deze zenuw met betrekking tot die eene spier hebben? Van grooter belang verschijnen ons reeds thans de functiën der schuinsche spieren, die een rollen des oogappels bewerken en denzelven in eene zwevende stelling tusschen zich houden. Wij hebben reeds getoond, dat het doorsnijden van den *obliquus superior* een sterker opwaarts rollen des oogs ten gevolge had: stellen wij ons nu den invloed der vierde zenuw onder zekere omstandigheden van dien aard voor, dat zij eene verslapping der spier, in welke zij zich verbreidt, voortbrengt, dan is het duidelijk, dat de oogappel in de hoogte gerold wordt (**).

(*) Deze spier krijgt ook eene kleine twijg van den *quintus*.

(**) Daar men in de physiologie de zenuwen slechts als prikkelkrachten voor de zamentrekking der spieren pleegt te beschouwen, en er volstrekt niet aan denkt, dat zij ook eene tegenovergestelde werking hebben kunnen, zoo houd ik het voor noodzakelijk, hierop opmerkzaam te maken. Door middel der zenuwen wordt eene verbinding tusschen de spieren tot stand gebragt, en wel niet alleen de verbinding, door welke de spieren tot eene inspanning vereenigd te worden, maar ook de betrekking tusschen de spiergroepen zelven; door middel van welke de eene

De loop van het onderzoek rigt nu het eerst de opmerkzaamheid op de nabuurschap van den wortel der vierde zenuw met den oorsprong der gelaatsademzenuw, van welke de oogleden hunne twijgen bekomen. De mergstreng, welke dat deel der *medulla oblongata* vormt, uit hetwelk de ademzenuwen ontspringen, eindigt boven of met haar voorste uiteinde digt onder de vier-heuvelen, en hier bevindt zich ook de oorsprong des vierden paars. Van de innige verbinding tusschen de schuinsche en kringspier is zoo straks gesproken. Heeft er echter ook in het algemeen eene overeenstemming tusschen de ademwerkzaamheid en het rollen des oogs plaats? Het was mij aangenaam, door middel van eene ligte proef daarvan het bewijs te verschaffen. Houdt men zich met den zakdoek de neusgaten digt, dan zal bij elke poging om den neus te snuiten, het hoornvlies onder het bovenste ooglid snel in de hoogte stijgen. En bij elke gelegenheid, dat de oogleden door den invloed der gelaatsademzenuw zich zamentrekken, b.v. bij het niezen, rolt de *bulbus* opwaarts.

Ik zou mij misschien met de waarneming dezer beide daadzaken hebben kunnen vergenoegen, eerstelijk, dat

---

verslapt, terwijl de andere zamentrekt. Ik bevestigde een gewigt aan de pees eener rekspier, waardoor zij een weinig gerekt en verlengd wierd, en bemerkte, dat bij de zamentrekking der antagoniste, der buigspier, het gewigt naar beneden zonk, en dus eene verslapping der rekspier aanduidde. Om deze verbinding tusschen twee spiergroepen tot stand te brengen, zijn er, hetzij zij aan elkander liggen, zoo als aan de ledematen, hetzij ze van elkander zijn verwijderd, gelijk de ademspieren, afzonderlijke zenuwen noodig. Heeft nu door middel der zenuwverdeeling eene zoodanige betrekking tusschen de spieren der oogleden en de bovenste schuinsche spier der oogappels plaats, dan zal de eene verslappen, terwijl zich de andere zamentrekt.

er eene zoodanige verbinding tusschen de bewegingen der oogleden en des oogappels plaats heeft, gelijk ik te voren vermeld heb, en ten tweede, dat de zenuwen, die de beweging der oogleden daarstellen en de zenuw der schuinsche oogspier bij derzelver oorsprong vereenigd zijn: doch ik zou dit belangrijk onderwerp geene volle geregtigheid laten wedervaren, indien ik niet nog dieper trachtte doortedringen; want ik beken zelf, dat het ontleedkundige nog veel te wenschen overlaat, en het mij nog niet genoegzaam gelukt is, den zamenhang tusschen de wortels der *portio dura* en des vierden paars voortestellen.

Voor de beschouwing der zenuwen en spieren der oogleden is de kennis harer dubbele functie, der willekeurige en onwillekeurige werkzaamheid, volstrekt noodzakelijk. Bij de eerste zijn de bewegingen der oogleden met de gezamenlijke spieren des oogappels vereenigd; doch bij de onwillekeurige en onbewuste bewegingen der oogleden zou er geene sympathie met de spieren des oogappels zelven, gevolgelijk ook geene overeenstemming in de beweging dezer deelen plaats hebben, indien er geene zenuw van de hoedanigheid des vierden paars voorhanden ware, namelijk eene zenuw, die van de wortelstreng der ademhalingszenuwen afgaande, haren loop naar de schuinsche spier neemt. Laat zich dien ten gevolge uit den zamenhangs des oorsprongs de verrigting dezer zenuw verklaren?

De uitdrukking des oogs in den hartstogt bevestigt het aanwezen eener door eene ademzenuw, dus door eene zenuw der uitdrukking bevestigde verbinding. Bij ligchamelijke pijnen, bij gemoedsaandoeningen, stemmen de levendige, verdraaide bewegingen des oogs met het veranderde spel der andere gelaatstrekken overeen, zoo ook bij onmagt en bij de aannadering des doods. Vraagt

men nu, waarom dringt de vierde zenuw in de oogholten, waar reeds zoo vele andere zenuwen zijn, waarom is haar oorsprong van dien der overigen zoo ver verwijderd waarom verdeelt zij zich zonder eene twijg aftegeven in eene enkele oogspier? dan antwoorden wij: om het onbewuste, instinctmatige rollen des oogappels te bewerken: om deze beweging des oogs met de knipoogende bewegingen der oogleden te verbinden: om eene verbinding tusschen het oog en het uitgebreide ademhalingsstelsel daar te stellen, door welke doeleinden de bescherming en het zelfbehoud des werktuigs beoogd wordt (*).

Over de oogzenuwen, die de willekeurige bewegingen daarstellen.

De willekeurige zenuwen des oogs zijn het derde en zesde paar. Het derde ontspringt uit het hersenbeen, derhalve uit de voortzetting van die mergstreng, welke de wortels van alle willekeurige zenuwen afgeeft. Buiten de oogspieren voorziet deze zenuw geen ander deel, weshalve wij ook den door Willis ingevoerden naam van *motor oculi* behouden, ofschoon zijn grond voor deze benaming veronderstellend en ontoereikend is. De *ramus ophthalmicus* des vijfden paars geeft wel is waar ook twijgen aan de oogspieren, doch niet zoo rijkelijk als aan de omgevingen van dit werktuig, en niet meer dan noodig is, om haar den graad van gevoeligheid mede te deelen, die aan de spierzelfstandigheid in het algemeen toekomt. Daar buitendien de naar de oogleden en het voorhoofd gaande twij-

---

(*) Met betrekking tot den toestand des oogs in den slaap en bij het sterven, verg. men No. III, VII, X en XXXVII in het aanhangsel.

gen des vijfden paars op geene wijze de spierwerkzaamheid dezer deelen daarstellen, zoo zou het onverantwoordelijk zijn, haar eenen zoodanigen invloed binnen de oogholten toe te schrijven. Naar mijne meening is het de derde zenuw, die de bepaling van den wil op de oogspieren overdraagt, en zelfs houd ik haar onder alle zenuwen des ligchaams voor diegene, welke het onmiddelijkst en volkomenst onder den invloed der wilskracht staat (*).

De zesde zenuw, ook *abducens* en *motor externus* genoemd, laat ons over haren oorsprong en hare verdeeling niet in het donker, want zij ontspringt uit dezelfde mergstreep, als de overige bewegingszenuwen, en verbreidt zich in eene willekeurige spier, den *rectus externus*. In dit opzigt kan men haar als eene afdeeling der derde zenuw beschouwen, en zonder twijfel is zij eene willekeurige zenuw; doch opzigtelijk hare verbinding blijft mij een punt nog overklaarbaar, haar zamenhang door middel eener dikke twijg met de groote ingewandszenuw, den *sympathicus*. Deze verbindt zich, zoodra zij op de schedelgrondvlakte aangeland is, met den *abducens*, voordat de laatste in de oogholten dringt. Menigeen zal hierbij staan blijven, en deze vereeniging voor toevallig verklaren: doch dergelijke onderzoekingen hebben mij sedert vele jaren de overtuiging verschaft, dat in het dierlijke ligchaam niets toevallig is, en de vergelijkende ontleedkunde strekt ten bewijze, dat deze verbinding regelmatig plaats heeft.

Bij alle dieren, die met eene terugtrekster des oogs voorzien zijn, verbreidt zich gene zenuw zoowel in deze spier, als in den *rectus externus*. Dit schijnt eene gemeenschappelijke betrekking tusschen beide spieren aanteduiden.

(*) Het 9de geval in het aanhangsel toont, hoe door eene ontsteking, die zich over de wortels van het derde paar verbreid had, de bewegingen des oogs gestremd wierden.

Daar nu de terugtrekster overal gevonden wordt, waar een halvemaanswijs vlies aanwezig is, zoo als bij de paarden, en daar hare functie daarin bestaat, om dit vlies te voorschijn te drijven, en hierdoor de oppervlakte des oogs van elke prikkeling te bevrijden, laat zich daar niet vermoeden, dat de buitenste regte spier des menschelijken oogs dient, om den oogappel naar den binnensten hoek te trekken en eenen gelijken invloed op de karunkel en het halvemaanvormige vlies uitteoefenen? Doch daardoor, dat wij deze eigendommelijkheid in de functie des zesden paars uitvinden, verkrijgen wij nog geene zeer bevredigende verklaring van den afgezonderden oorsprong en loop dezer zenuw (*) De *musculus abducens* des oogs schijnt mij aan meer storingen blootgesteld te zijn, dan de overige regte spieren. Terwijl ik dit neerschrijf, word ik door eenen zieke geraadpleegd, die over dubbel zien klaagt, zoodra hij zijne oogen regts wendt, hetwelk het geval niet is, wanneer hij naar de linker zijde zijnen blik rigt. Het is klaar, dat hier de *abductor* van het regter oog buiten staat is, om boven eenen zekeren graad op den oogappel te werken: draait zich nu het linker oog boven dezen graad, dan beginnen de beelden der voorwerpen zich te scheiden, en worden des te meer van elkander afgezonderd, hoe meer het linker oog het regter nadert. Eene eigendommelijke soort van scheel zien, waarbij de pupil naar den binnensten hoek gerigt is, heeft eenen hoogeren graad van zwakte der buitenste regte spier ten grondslag. Komt bij de verklaring van zulke storingen de verbinding van het zesde paar met den *sympathicus* in aanmerking?

(*) Mijne leerlingen zijn thans met eene onderzoeking van die twijg der *portio dura* bezig, die de *fascia temporalis* doorboort, en door het *os malare* in de oogholten dringt.

Hiermede hoop ik de verwarring der hoofdzenuwen aanmerkelijk opgehelderd, en elke zenuw hare eigendommelijke verrigting aangewezen te hebben. Nog altijd worden in de ontleedkundige leerboeken de zenuwen naar de Willische leerwijze opgeteld: doch deze verdeeling ontstond uit de onbekendheid met de verschillende verrigtingen der zenuwen, en rust blootelijk op den aanblik der volgreeks, in welke de zenuwen bij het opligten der hersenen zich voordoen.

De eerste zenuw, de *olfactorius*, is met eene eigendommelijke gewaarwording der ruikbare uitvloeisels begaafd.

Op de tweede, den *n. opticus*, bewerken alle indrukken slechts gewaarwordingen des lichts.

De derde verbreidt zich in de oogspieren, en is eene willekeurige zenuw, door welke de rigting des oogs op de voorwerpen bepaald wordt.

De vierde veroorzaakt de onbewuste rollende bewegingen des oogappels. Zij verbindt de bewegingen des oogappels en der oogleden, en brengt het oog in den zamenhang met het ademhalingsstelsel.

De vijfde is de algemeene gevoelszenuw, voor hoofd en gelaat, voor de huid, voor de buitenvlakten des oogs, voor neus- en mondholten, voor de tong, en is ook kaauwzenuw.

De zesde is willekeurige spierzenuw des oogs.

De zevende is gehoorzenuw, en het deel derzelve, dat *portio dura* genoemd wordt, is bewegingszenuw des ge-

laats en der oogleden, is ademzenuw en diegene, waarvan de gelaatsuitdrukking afhankelijk is.

De achtste en nevenzenuw zijn ademzenuwen.

De negende is bewegingszenuw der tong.

De tiende vormt het eerste paar der ruggemergszenuwen, bezit eenen dubbelen wortel en eene dubbele verrigting, is spier- en gevoelszenuw, en voorziet de opperhuid en het achterhoofd, werwaarts de twijgen des vijfden paars niet heen dringen.

Bij het slot dezer verhandeling zij het mij vergund, eenige woorden ten gunste der ontleedkunde uit te spreken, namelijk: dat dezelve tot ontdekkingen beter geschikt is, dan proeven. Het is hier te doen om den voorrang der waarneming en der proef, dien eene vergelijking der sterrekunde met de scheidkunde in een helderder licht plaatst. In de eerste, waar de voorwerpen zich buiten onzen invloed bevinden, worden waarnemingen, geene proeven gedaan: en de wetenschap bereikt eenen graad van volkomenheid, die onzen eerbied voor den menschelijken geest doet stijgen. In de laatste moeten de voorwerpen, die grootendeels geenen wederkeerigen invloed op elkander uitoefenen, eerst door kunst zamengebragt worden, en zoo wordt de scheidkunde eene proefondervindelijke wetenschap. De ontleedkunde sluit zich meer der eerste, dan der laatste aan, in zoo ver de voorwerpen voor het oog zigtbaar zijn. In het dierlijk ligchaam hebben de deelen eene bepaalde struktuur, eene natuurlijke volstandig geordende ligging: men heeft verder niets noodig, dan de vaten te vervolgen, of de symmetrische orde der zenuwstrengen waar te nemen, om haar wederzijdsch nut te ontdekken: de bewegingen der vaste en vloeibare deelen zijn zoo regelmatig en gelijkvormig, dat het geheel meer

een voorwerp der waarneming en gevolgtrekking, dan der proef is. De ontleedkunde wordt buitendien reeds door de onkundigen met vooroordeel beschouwd: mogen diegenen, welke zich aan hare studie hebben toegewijd, zich niet ook buiten noodzaak de berisping van deskundigen op den hals halen. Proeven hebben nooit tot ontdekkingen geleid: en een overzigt van datgene, wat in de laatste jaren in de physiologie ondernomen is, zal toonen, dat de vivisectiën meer hebben toegebragt, om de dwaling voort te planten, dan om de rigtige beschouwingen, welke uit de studie der ontleedkunde en der natuurlijke bewegingen gewonnen waren, te bevestigen.

In eene buitenlandsche recensie mijner verhandelingen, worden de resultaten dezer onderzoekingen als een nieuw bewijs voor het nut der proeven aangezien. Doch integendeel, zij zijn niets dan gevolgtrekkingen uit ontleedkundige studiën: ik nam slechts tot proeven mijnen toevlugt, niet om nieuwe inzigten te winnen, maar om de reeds gewonnene voor anderen toegankelijk te maken. Het moge te mijner verontschuldiging dienen, dat mijne grootste bemoeijingen, om te willen overtuigen, te vergeefs waren, indien ik slechts de ontleedkunde tot grondslag nam. De proeven, die ik gedaan heb, zijn slechts weinig in getal, eenvoudig, ligt te bewerkstelligen, en, zoo als ik hoop, beslissend.

Werpen wij nog eenmaal onzen blik op de omtrent de hersenen en zenuwen geldige beschouwingen, dan zien wij ééne theorie van de Grieksche artsen tot op Willis, en van dezen laatsten tot op de nieuwste tijden, met weinige veranderingen voortbestaan. De hersenen worden als afzonderingswerktuig van de zenuwvloeistof beschouwd, en de zenuwen als derzelver gelei-

buizen. Te allen tijde zijn de hersenen als zetel van het *sensorium commune* aangenomen, en de gezamenlijke zenuwen hield men voor bekwaam, om de gewaarwording te geleiden, uitgezonderd die, welke met gangliën voorzien zijn. Deze beschouwde men als van de hersenen afgesneden, noemde dezelve vitale zenuwen, en geloofde, dat zij noch beweging, noch gevoel veroorzaken konden.

Doch onder den schijn van eenvoudigheid zijn in deze leer zoo vele dwalingen opgehoopt, als bijna in geene geschiedenis van eene andere wetenschap aangetroffen worden.

Deze beschouwingen gronden zich op de dwaling, dat eene en dezelfde zenuw tot verschillende einden dient; en dat eene vloeibaarheid door dezelfde buis naar buiten stroomt, om de spieren te prikkelen, en naar binnen, om de gewaarwording der buitenste indrukken naar binnen over te brengen. Doch deze meeningen staan in zoodanige tegenspraak met den bouw des ligchaams, dat reeds eene oppervlakkige ontleding toereikend is, om derzelver valschheid te bewijzen.

Zoo onwaar is ook de bewering omtrent de staking der gewaarwording door gangliën, dat, gelijk ik gesteld en door proeven bewezen heb, juist integendeel alle zenuwen, die van den schedel tot aan de voetzool gewaarwording veroorzaken, zonder uitzondering gangliën aan de wortels hebben, en dat diegene, welke geene gangliën bezitten, ook geene gevoel-, maar spierzenuwen zijn.

De vooronderstelling van eene zenuwvloeistof, die voor- en achterwaarts in de zenuwbuizen stroomt en zoowel beweging als gewaarwording voortbrengt, heeft de dwaling voortgeplant, dat de verschillende gevoelzenuwen door den bouw harer uiteinden met hare functiën overeenkomen, »dat tusschen de weekheid der zenuweinden en de natuur der stof, die eenen indruk op dezelve voortbrengen, eene bepaalde betrekking plaats heeft." Doch

integendeel, iedere zintuigszenuw heeft eene bepaalde spheer en kan slechts zekere indrukken waarnemen. Van welken aard ook de uiterlijke impulsus moge zijn, drukking, slingering, hitte, electriciteit, de voorstelling in het verstand komt overeen met het in werking gebragte werktuig, niet met den daarop werkenden indruk. Vuur deelt aan geene andere zenuw, dan aan die der oppervlakte, het gevoel van hitte mede. Het netvlies, hoe teeder ook deszelfs bouw zij, heeft eene andere gewaarwording dan de huid. Wanneer de laatste bij het indringen eens punts een stekend gevoel geeft, laat de *retina* lichtvonken en bliksems waarnemen. De tong bezit tweederlei gewaarwordingen, gevoel en smaak: naar gelang der inwerking op de uiteinden der afzonderlijk daarvoor bestemde zenuwen der verschillende wratten, kan men de eene of andere te voorschijn roepen. Drukt men een' naald op de gevoelszenuwen, dan zal men de scherpte gewaar worden en dat deel der tong voelen, dat met de punt in aanraking komt: drukt men echter op eene smaakzenuw, dan zal men noch vorm noch zetel der uiterlijke prikkeling waarnemen, maar eenen metaalsmaak ontwaren.

Het zij verre, dat ik zou willen beweren, dat de nieuwigheden van den beroemden Bichat ons der waarheid geene schrede nader zouden hebben gebragt; want het was van groot gewigt, te bewijzen, dat de gangliën en twijgen der sympathische zenuw volstrekt ongevoelig en buiten staat zijn, om beweging te veroorzaken. Ook leert de ondervinding, dat het altijd nuttig is, wanneer een geestrijk man bekende dingen onder nieuwe gezigtspunten voor stelt, wijl hierdoor het onderzoek opgewekt en verlevendigd wordt. Doch men zal niet wel kunnen loochenen, dat Bichat de toenmaals heerschende beschouwingen te weinig heeft in aanmerking genomen, dikwijls voor eene

nieuwe ontdekking nam, wat het inderdaad niet was, en zijnen voorgangers geene geregtigheid wedervaren liet. De beste regtvaardiging voor hem is misschien de toestand van zijn vaderland op het tijdstip, waarin hij leefde. Wat vóór hem het sympathische zenuwstelsel genoemd wierd, noemde hij ganglienstelsel, ofschoon deze zenuwen door hare knoopen niet meer uitmunten dan de overigen, wier ganglien door derzelver zetel grootte en regelmatigheid opmerkenswaardig zijn. Deze ganglien moeten echter niet uit het stelsel verstooten worden, enkel op grond, dat zij in de schedel- en wervelholten hunnen zetel hebben: want juist deze omstandigheid is het, welke hunne beteekenis verhoogt.

De proeven van Le Gallois waren van de ruwste soort. Het ruggemerg wierd doorgesneden, door instooten van ijzeren stangen vernietigd, en daarvan nam men de werkingen waar, als ware het ruggemerg een eenvoudig ligchaam. Men bedacht niet, dat door zulke grove beleedigingen de wervelganglien, de mergzuilen, die der gevoels- en bewegingszenuwen ten oorsprong dienen, de zijdestreng, uit welke de ademzenuwen te voorschijn treden, tegelijk vernietigd wierden. Zoo was het voorzeker niet te verwonderen, dat de uitkomsten twijfelachtig en met elkander in tegenspraak waren. Desniettemin zal ik nimmer het gewigt der proeven van Le Gallois opzigtelijk de bron der ademhalingsbewegingen miskennen.

Het stelsel echter, dat van alle verstandige beginselen het meest afwijkt, ofschoon het nog den schijn van ontleedkundig onderzoek in zich voert, is het stelsel van Gall. Het zij genoeg, te herinneren, dat Gall zonder een begrip van de groote afdeelingen van het zenuwstelsel, zonder kennis van de eigendommelijke krachten van bijzondere zenuwen, zonder onderscheiding der afzonder-

lijke ruggemergsstrengen, ja zelfs zonder onderscheiding der groote van de kleine hersenen, zulk eene beschrijving van de hersenen geeft, alsof zij uit onderscheidene enkele onafhankelijke werktuigen zamengesteld zijn, waarvan ieder de zetel van een bijzonder vermogen zou zijn.

Hoe moeijelijk het mij viel, bij het doordringen dezer nieuwe stelsels mijne leerlingen aan de voorbeelden onzer vaderlandsche groote mannen te doen vasthouden, is gemakkelijk te begrijpen. Waarlijk, het is eindelijk tijd, dat de scholen van dit rijk van die der andere landen zich onderscheiden moeten. Laat ons den bouw voortzetten, die door den arbeid van Monro en Hunter (*) begonnen, en door de onverdiende populariteit der van het vaste land overgekomene leer afgebroken is.

De geschiedenis der geneeskunde leert, dat er geen zeker duurzaam nut, noch voor de heelkunde noch voor de wetenschap in 't algemeen, uit physiologische proeven voortspruit, die buiten alle verbinding met de ontleedkunde staan. De ontleding des zenuwstelsels te veronachtza-

(*) Bij het afdrukken der laatste vellen dezer verhandelingen nam ik Hunters werk over de dierlijke huishouding ter hand, om de schildering der neuszenuwen te vergelijken. Het aantreffen der volgende plaats verraste mij zoo zeer, als of ik ze nooit te voren gelezen had. Dit werk van Hunter was echter het eerste, dat ik mij als student aangeschaft en dikwijls met groote belangstelling gelezen had; ik geloof zelfs, het eerste spoor mijner beschouwingen daarop te kunnen terugvoeren, ofschoon het mij in den loop mijner onderzoekingen nooit inviel, dat ik hem daarvoor verpligt was. Dikwijls heb ik Monro's platen opgeslagen, overtuigd, dat daarin nog eene orde zou zijn te ontdekken, die de schijnbare verwarring des zenuwstelsels ophelderde, doch ik erkende niet, wat ik Hunter in dit opzigt te danken had. Ik ben gelukkig, deze plaats te hebben aangetroffen, en voel mij buitengewoon beloond, dat ik in zoodanig gezag de steunsels van sommige mijner beschouwingen aantrof:

»Daar de zenuwen op zich zelve onder alle deelendes dier-

men, of hetzelve slechts *en gros* te beschouwen, en door eene valsche analogie geleid, eene vloeibaarheid leven te noemen en dezelve als aan koord en draad te willen leiden, zulks is alle wetten van wijsgeerig onderzoek te overtreden. Eene zoodanige leerwijze zou schielijk het geheel verval der ontleedkundige studiën na zich slepen. Men zou

---

lijken ligchaams misschien het moeijelijkst te ontleden zijn, zoo is het niet te verwonderen, dat sommige van hare fijnere vertwijgingen ons geheel onbekend zijn. En echter, indien de kennis derzelve, gelijk die van haren oorsprong, hare vereeniging, scheiding en wedervereeniging volstrekt met hare physiologie verbonden zijn moet, zullen de functiën der zenuwen hoe volstandiger zij onderzocht worden, ook des te volkomener gekend worden. Ik twijfel geenszins, of wij zullen, indien hare physiologie genoegzaam bekend zal zijn, de verbreiding en verwikkeling der zenuwen in eenen zoo onmiddellijken zamenhang met hare bijzondere verrigtingen vinden, dat sommige van die eigendommelijkheden, van welke wij ons thans zoo bezwaarlijk rekenschap geven kunnen, gemakkelijk hare verklaring vinden zullen. Hetgeen van zelf tot deze meening leidt, is de bestendigheid des oorsprongs en het getal der zenuwen, en de onveranderlijke bestemming van bijzondere zenuwen voor bijzondere deelen. Het vierde en zesde zenuwpaar zijn merkwaardige voorbeelden hiervan, en wij kunnen met regt besluiten, dat ieder deel zijne bijzondere twijg verkregen heeft, en dat, hoe ingewikkeld ook de verbreiding der zenuwen zijn mag, deze ingewikkeldheid steeds regelmatig is. Er zijn zenuwen, die eenen eigendommelijken loop nemen, b. v. de *recurrens* en de *chorda tympani*; andere, die voor bijzondere gewaarwordingen geschikt zijn, als die der vier zintuigen van het gezigt, gehoor, reuk en smaak, en daar eenige deelen des ligchaams eigendommelijke gewaarwordingen hebben, b. v. de maag en *penis*, zoo kunnen wij met regt het vijfde zintuig of dat dan het gevoel daaronder rekenen. Deze algemeene gelijkvormigheid in den loop, in verbinding en verbreiding der zenuwen brengt ons op het vermoeden, dat er nog een ander doel, dan de bloote werktuigelijke doelmatigheid, bereikt worden moet, want wat de afwijkingen aangaat, die in de ontleedkunde der zenuwen beschreven zijn, zoo geloof ik, dat dezelve veel meer aan de misslagen der ontleders zijn toe te schrijven, dan aan eene onregelmatigheid in het getal, de vertwijging, den loop, de verbreiding en verbinding onder

deze voor eenen dwang van het genie of voor geheel onnut houden, en met haar zouden de pathologie en de andere grondleeren der geneeskunde veronachtzaamd worden.

---

elkander (*). In de vaten nemen wij geene zoodanige gelijkvormigheid waar, maar bevinden, dat de verscheidenheid des oorsprongs en der verdeeling met bijzondere doeleinden overeenkomt. Zoo vervult de *arteria pulmonalis* een geheel ander deel in den bloedsomloop, dan de *aorta;* desniettemin ontspringen beiden uit dezelfde bron, het hart. De loop der slagaders is op die wijze ingerigt, dat zij het bloed het geschikste voortleidt, waarom ook de gelijkvormigheid geen dringend vereischte is; het komt er niet zoo zeer op aan, door welk kanaal het bloed naar een deel toevloeit, ofschoon in bijzondere gevallen eigene doeleinden door den oorsprong en loop der vaten vervuld worden, b. v. in de zaadballen der viervoetige dieren. Deze opmerking geldt ook van de aders en nog meer van de opslorpende vaten, bij welke de regelmatigheid nog minder wezenlijk is, dan bij de aders. Al wie dus eene nieuwe slagader, ader, of lympathisch vat uitvindt, verrijkt daardoor niet veel de hoofdsom der physiologische kennis; wie daarentegen eene nieuwe zenuw ontdekt of eene naauwkeurige beschrijving van de verdeeling der reeds bekenden geeft, verspreidt verlichting over die punten, welke het geschikste zijn, om tot eene juiste kennis van het zenuwstelsel te leiden; want bedenken wij, hoe menigvuldig de oorsprongen der zenuwen zijn, ofschoon alle uit de hersenen afstammen, en hoe verschillend de verhoudingen zijn, die dezelve betreffen, zoo moeten wij eene menigvuldigheid van verrigtingen veronderstellen, die uit deze eigendommelijke orde voortkomen. Geeft men acht op de handelingen, die onmiddelijk door den wil veroorzaakt worden, en op de gemoedsaandoeningen, dan is het duidelijk, dat oorsprong, verbinding en verbreiding der zenuwen aan eene naauwkeurige schikking moeten gebonden zijn, wijl er deelen voorhanden zijn, welker handelingen onmiddelijk van deze omstandigheden afhangen."

(*) Ik versta hieronder niet de zijdelingsche (*lateraal*) verbinding, wanneer b. v. twee twijgen zich tot eene vereenigen en dan wederom uit elkander wijken, of wanneer eene twijg, eenvoudig of dubbel, naar een deel gaat, want het is dezelfde zenuw, of wanneer eene twijg met de andere zich iets vroeger of later verbindt, want het blijft altijd dezelfde twijg. Deze wijzigingen kunnen eer door eene verscheidenheid in de vorming des ligchaams, dan door eene verscheidenheid in de zenuwen zelve ontstaan.

VIERDE VERHANDELING.



OVER DEN ZENUWCIRKEL,

DIE DE WILLEKEURIGE SPIEREN MET DE HERSENEN IN VERBINDING BRENGT.



Uit de *Philosophical Transactions.*



(Voorgelezen in de Royal Society, 16 Februarij 1826.)

Reeds in de voorgaande verhandelingen is de gang mijner onderzoekingen verklaard, hoe ik, nadat ik mij van de zitplaats van verschillende krachten in de wortels der spinaalzenuwen overtuigd had, de ruggemergstrengen verder naar boven vervolgde, en de eigendommelijkheden der hersenzenuwen zocht uittevorschen. Deze ontspringen eenvoudig en gaan naar de plaats harer bestemming, zonder die innige zamenstelling uit de met verschillende functiën voorziene enkele vezelen, die in de spinaalzenuwen waargenomen wordt: weshalve ook de ontleedkunde der hersenzenuwen in staat is, om genoegzame bewijzen voor hare verrigtingen te geven. Het doel van dit opstel is, te bewijzen, dat iedere spier met twee zenuwen van ver-

schillende eigenschappen voorzien is. Hiervan zou ik mij door de bloote onderzoeking der spinaalzenuwen, wegens de naauwkeurige vereeniging van al hare vezelen, niet hebben kunnen overtuigen: ik moest deswege tot de hoofdzenuwen mijne toevlugt nemen, en langs dezen weg der onderzoeking heb ik het zoo ver gebragt, dat ik kan bewijzen, dat »overal waar zich zenuwen verbreiden, die, »in het bezit van verschillende krachten eenen afzon»derlijken oorsprong hebben en eenen verschillenden loop »nemen, twee zenuwen zich in de spieren moeten ver»eenigen, om de betrekkingen tusschen de hersenen en »deze spieren te volmaken."

Bij gelegenheid mijner proeven op de gelaatszenuwen, had ik reeds de beide klassen van zenuwen onderscheiden, die zich in de gelaatsspieren verbreiden, en toen ik na doorsnijding der bewegingszenuwen alle beweging zag ophouden, deed zich van zelve bij mij de vraag op: welk nut mogen toch wel de verschoond geblevene spierzenuwen hebben?

Een' tijd lang was ik van meening, dat het vijfde paar, hetwelk de gevoelszenuw voor hoofd en gelaat is, niet in de zelfstandigheid der spieren zelve eindigt, maar slechts door dezelve heen zijn' loop naar de huid neemt; waarin ik nog te meer bevestigd wierd door de waarneming, dat de spiervormen, wanneer zij bij heelkundige operatiën blootgelegd worden, geene zoo buitengewone gevoeligheid verraden, als goene rijkdom bij gevoelszenuwen veronderstellen laat, of zoo als de huid derzelve inderdaad bezit. Ik vond het vijfde paar rijkelijker naar de spieren, dan naar de huid verdeeld, en bij den aanslag der spierzenuwen in 't algemeen bleek, dat de verhouding vo r de vijfde of gevoelszenuw grooter en die voor de zevende

of bewegingszenuw kleiner was. Ook in de beschrijvingen der grootste geleerden, als daar zijn Meckel (*) en mijn voortreffelijke leermeester, Monro, wordt de *quintus* als in de spieren zelve verbreid voorgesteld, zoodat hieromtrent geen twijfel bestaan kan.

Ofschoon ik nu had waargenomen, dat de bewegings- en gevoelszenuw des gelaats, gescheiden in haren loop, met hare einden zich vereenigen, of gemeenschappelijk in het spierweefsel indringen, zoo was mij toch een enkel voorbeeld niet genoegzaam, om gevolgtrekkingen te maken, en zag ik naar meerdere om. Verbindingen van gevoels- en bewegingszenuwen nu zijn er genoeg: want ieder spinaalzenuw is als zoodanig te beschouwen: doch ik wenschte eene eenvoudig op zich zelve loopende spierzenuw te vinden, om te zien, welke verbindingen zij in hare laatste vertwijgingen binnen de spieren aangaat. Als zoodanig nu bood zich slechts de onderste kaakzenuw aan.

Het vijfde paar, waarvan deze zenuw eene twijg is, ontspringt, zoo als ik reeds uitvoerig aangewezen heb, met twee wortels, waarvan de een de bewegingszenuw, de ander de gevoelszenuw is, welke laatste de knoop van Gasser vormt. De bewegingszenuw laat zich zeer goed van het ganglion losmaken, en haren verderen loop tot in de slaap-, kaauw-, vleugel- en wangspieren vervolgen.

Wanneer er, om de werkzaamheid eener spier op te wekken, niet anders noodig ware, dan eene zenuw, die de zamentrekking bewerkt, dan zouden deze twijgen op zich zelve toereikende zijn: doch zoo is het niet, maar volgens mijne onderzoekingen worden deze zenuwen voor hare intrede in de onderscheidene spieren door zenuw-

---

(*) Meckel *de quinto pare nervorum cerebri.*

twijgen ingehaald, die door het ganglion *Gasseri* strijken, en gevoelszenuwen zijn. Dezelfde uitkomst verkreeg ik, toen ik de bewegingszenuwen tot in de oogholten vervolgde, waar de gevoelszenuwen des vijfden paars insgelijks naar de spieren zich verdeelen, ofschoon de laatsten reeds door het derde, vierde en zesde paar verzorgd worden.

Zal nu de vraag worden opgelost, waartoe eene zoo rijkelijke toegift van gevoelszenuwen tot de bewegingszenuwen der spieren dient, zoo make men het zich vooraf duidelijk, of de spieren niet nog eene andere bestemming hebben, dan zich bloot op den impulsus harer bewegingszenuwen zamentetrekken. Want bezitten zij eenen terugwerkenden invloed, wordt de toestand in welke zij zich bevinden gevoeld of waargenomen, dan is het duidelijk, dat de bewegingszenuwen tot bemiddelaarsters tusschen spieren en *sensorium* niet geschikt zijn.

Ik zal vooral onderzoeken, of het voor de beheersching des spierapparaats noodzakelijk is, dat wij van den stand of graad der werkzaamheid der spieren een bewustzijn hebben? Onderscheidene verschijnselen bewijzen het voorhanden zijn van gevoel van den toestand, waarin de spieren zich bevinden: wij voelen de werkingen van vermoeijing en inspanning, het lastige ongemak van aanhoudende stellingen, de pijn der krampen. Wij bezitten in onze hand het vermogen om te wegen: wat is dit anders, dan een berekenen der spierkracht? Wij ontwaren de fijnste veranderingen der spierbewegingen, en kennen hierdoor de stelling van ons ligchaam en deszelfs ledematen, zoodra ons de andere middelen om dezelve waartenemen ontnomen zijn. Wanneer een koorddanser de schreden met het oog afmeet, zoo kan van den anderen kant een blinde zijn ligchaam in evenwigt houden. Bij het staan, gaan, loopen wordt iedere wilshandeling, die aan het ligchaam beweging mededeelt,

door het gevoel van den toestand der spieren geleid, en zonder dit gevoel zouden wij niet in staat zijn, hare werkzaamheid te regelen.

Indien deze stelling eene verdere uitbreiding noodig had, zou het niet moeijelijk vallen, te bewijzen, dat de spierinspanningen der hand, des oogs, zoo dikwijls wij door middel dezer zintuigen tot waarnemingen geraken, gevoeld en geschat worden, en dat zonder die gewaarwording der handelingen van het spierstelsel eene hoofdbron onzer kennis ontbreken zou.

Wordt dientengevolge het bestaan van een zoodanig gevoel erkend, dan moet ook bewezen worden, dat eene bewegingszenuw niet de geleidster deszelven naar de hersenen zijn en de functie eener gevoelszenuw vervangen kan. Reeds het verstand zonder ondervinding leidt ons tot het besluit, dat, van welken aard ook de werkzaamheid eener bewegingszenuw gedurende hare handeling zijn mag, dezelve eene energie vooronderstelt, die van de hersenen naar de spier dringt, en de werkzaamheid dezer zenuw naar de tegenovergestelde rigting in een' en denzelfden oogenblik uitsluit, zoodat dus onmogelijk eene bewegingszenuw de gewaarwording van den toestand der spieren aan de hersenen mededeelen kan.

Legt men nu de beide zenuwen eener spier bloot, dan zal dezelve bij prikkeling van de eene zamentrekken, bij prikkeling der andere in rust blijven. Snijdt men de zenuw, die de zamentrekking der spier veroorzaakt, door, en prikkelt de andere, dan zal het dier pijngevoel verraden, doch indien ook daardoor algemeene onrustige bewegingen veroorzaakt worden, zal toch de spier, met welke de zenuw onmiddelijk zamenhangt, zich niet bewegen. Ja, zelfs wanneer beide zenuwen doorgesneden worden, zal de spier nog eenige dagen daarna zich zamentrekken, zoodra de eene zenuw geprikkeld word, terwijl de

andere daarop in 't geheel geenen invloed meer heeft.

De ontleedkunde beneemt ons de hoop, dat de proef bij het aanbrengen der prikkelmiddelen op de met de hersenen in verbinding staande einden der doorgesnedene enuwen even zoo beslissend zijn zou: want alle spierzenuwen verkrijgen, gelijk wij met het mes aantoonen kunnen, meer of minder fijne draden van gevoelszenuwen, die bij kwetsing gevoelig zijn zouden. En dezelve in zulk eene nabijheid aan haren oorsprong te willen blootleggen, voordat nog een draad van gevoelszenuwen zich met haar verbindt, vereischt eene veel te diepe snede, wegbreking der beenderen, kwetsingen der bloedvaten. Dergelijke proeven moeten achterwege gelaten worden, want zij kunnen niet tot voldoende uitkomsten leiden.

Meer gelegenheid tot opheldering dezer daadzaken biedt ons de waarneming op den mensch zelven aan. Bij voorbeeld het volgende geval: eene mijner zieken had door een gezwel, dat de zenuwen van binnen in de oogholten zamendrukt, het gevoel in het oog en de oogleden verloren, daarentegen de beweging der laatsten ongehinderd behouden, wijl de, dezelve daarstellende zenuwen der *portio dura*, die van buiten naar de oogleden gaan, door de drukking niet geleden hebben. Hier was de loop der gewaarwording rugwaarts naar de hersenen gestaakt, de leiding der wilskracht naar buiten daarentegen vrij gebleven. De zieke was niet in staat, te zeggen, of haar ooglid geopend of gesloten was: doch op verzoek, om het oog te sluiten, dat reeds gesloten was, werkte zij met de orbiculaarspier en kneep de oogleden zamen. Zelfs van het scarificeren des oogs had zij geene gewaarwording en knipoogde niet eens. Hier volgde geene beweging op, wijl de gevoelszenuw, het vijfde paar, van hare kracht beroofd was, ofschoon de beweging door invloed des wils

ongestoord plaats had. — De in het 8ste geval des aanhangsels beschrevene zieke, deinsde en knipte met de oogleden, zoo dikwijls men zijn oog dreigde aanteraken, terwijl eene aan het oog gebragte veder volstrekt geene beweging veroorzaakte. Hier wierd de zinsgewaarwording door middel der gezigtszenuw naar de hersenen geleid, terwijl het vijfde paar zijne functie verloren had.

In een ander geval, waar het oog insgelijks gevoelloos was, had aanraking van hetzelve roodheid en ontsteking ten gevolge, wijl het werktuig geprikkeld wierd, doch de spieren wierden niet tot werkzaamheid opgewekt. De betrekkingen, die het gevoel van het oog aan de bewegingen des oogs en der oogleden knoopen, zijn in de wortels van het vijfde en zevende paar in de hersenen gegrond; door de belette functie van het vijfde paar wordt de cirkel afgebroken. De bewegingszenuw des ooglids was ongeschonden, en het ooglid gehoorzaamde aanstonds aan den wilsinvloed: doch het aanraken, het steken des ooglids verwekte geen gevoel, en van hier ook geene beweging. Op gelijke wijze volgt geen niezen bij aanwending van uiterlijke prikkelmiddels, wanneer de neusgaten door eene aandoening des vijfden paars hun gevoel verloren hebben (*). Zijn de wangen en de tong ongevoelig, dan blijft de beet tusschen beiden liggen, ofschoon de willekeurige bewegingen dezer deelen ongestoord zijn (**). Al deze verschijnselen komen met de proeven op dieren overeen (†).

Hieruit volgt genoegzaam, dat de spier eene zenuw als toegift tot de bewegingszenuw bezit, die, wijl zij even

---

(*) Verg. No. XXVIII en LIII in het aanhangsel.
(**) Verg. No. XXXV.
(†) Verg. No. LXXXIV.

zoo noodzakelijk tot de volkomenheid harer functie is, met hetzelfde regt den naam van spierzenuw verdient. Deze zenuw oefent echter geen' onmiddelijken invloed op de spier uit, maar alleen door middel van eenen omloop door de hersenen, en zoo geeft zij als geleider der opgewekte gewaarwording aanleiding tot de beweging der spier.

»Tusschen hersenen en spier bestaat alzoo een zenuw-»cirkel: de eene zenuw draagt den invloed der hersenen »op de spier over: de andere leidt de gewaarwording van »den toestand der spier naar de hersenen." Wordt de cirkel door de scheiding der bewegingszenuwen afgebroken, dan houdt de beweging op: geschiedt het door scheiding der andere zenuw, dan verdooft de gewaarwording van den toestand der spier, en er heeft geene regeling harer werkzaamheid meer plaats.

Er is reeds in eene vroegere verhandeling van de vlechtvorming der bewegingszenuwen, voor dat zij in de spiergroepen dringen, gewag gemaakt. De oorzaak hiervan is, dat de spieren zelve geene onmiddelijke verbinding onder elkander hebben, en dat gevolgelijk de vereeniging harer bewegingen door ruiling en verbinding der zenuwvezeltjes, voor dat zij in de spier dalen, bewerkstelligd moet worden. Doch dezelfde betrekkingen, welke tusschen de vereeniging der spieren en de bewegingszenuwen plaats hebben, moeten ook voor die zenuwen vastgesteld zijn, die den indruk dezer vereenigingen naar de hersenen leiden, en zoo zien wij ook deze zenuwen gelijke vlechten en verwisselingen harer vezeltjes vormen.

De spier-gewaarwordingszenuwen verbinden zich ook met de gevoelszenuwen der huid, doch zijn beide in hare eigenschappen waarschijnlijk onderscheiden, daar tusschen

leiding des gevoels van uiterlijke indrukken en leiding van gene gewaarwording der spierhandeling een groot onderscheid plaats heeft. Bij heelkundige operatiën vertoont zich de pijn der huidsnede ongemeen sterk, die der spiersnede geringer: en het moest zoo zijn, wijl de pijn, deze eigendommelijke wijziging in de werkzaamheid der zenuwen, tot beschutting zoowel der oppervlakte, als der dieper gelegene deelen dient. Ook de gevoeligheid der huid tegen hitte geeft ons een bewijs daarvan, terwijl eene spier, die bij eene operatie met eene heete of koude spons aangeraakt wordt, de verandering der temperatuur niet anders, dan door den graad der pijn te kennen geeft.

Onder de, de teederste verrigtingen in de dierlijke huishouding leidende zenuwen zijn er eenigen, die geene grootere gevoeligheid omtrent pijn toonen, dan andere weefsels onzes ligchaams. De geringere graad van pijngevoel in de spieren en hare gevoeligheid omtrent hitte is geenszins een bewijs daartegen, dat zij zenuwen bezitten, die de kleinste veranderingen in de handeling der spiervezelen waarnemen laten.

De ontleedkundige, die twijgen van het vijfde en zevende paar in de opperhelft des hoofds en gelaats verbreid ziet, zal de vraag niet kunnen weerhouden: tot welk doel is de oppervlakte dezer deelen met twee zenuwen voorzien? En hij zal zich zelf het antwoord geven kunnen, dat, ofschoon de hoofdfunctie der huidzenuwen daarin bestaat, om de indrukken naar het sensorium te leiden, van den anderen kant de invloed van den geest op de oppervlakte moet worden overgedragen. Bij voorbeeld in den hartstogt werkt de psychische stemming even zoo sterk op de huid als op de spieren, en indien een tak des vijfden paars noodwendig is, om het gevoel van de opper-

vlakte op het sensorium over te dragen, dan is het zevende paar voor de veranderingen der vaatwerkzaamheid en der *pori* noodig, zoodra de oorzaak van binnen naar buiten werkt.

Ik ben er steeds op bedacht, om uit eene andere bron, dan die der ontleedkundige waarheden, mijne bewijzen te nemen. Want proeven kunnen ligt misduid worden, vooral bij ons onderwerp, wijl de doorgaans voorhandene verbinding van gevoels- en bewegingszenuwen tot vele dwalingen aanleiding geeft.

Het laat zich vooruitzien, dat men van de galvanische kracht de verklaring der verschijnselen verwachten zal: doch men onderscheide wel, wanneer men dezen weg wil inslaan, de werkingen, die de zenuw als bloote geleidster, en als volbrengster van levende functiën voortbrengt. De zenuw, in dooden of levenden toestand, zal het galvanismus als eene natte snaar leiden, doch is zij nog in het bezit harer levende eigendommelijkheid, dan zal zeer veel van de rigting afhangen, in welke de galvanische vloeistof in de zenuwen gedreven wordt. Geschiedt dit tegen den loop van den zenuwinvloed, dan zal het wel is waar de spieren bereiken en zwak werken, ofschoon in dit geval de zenuw niet hare eigendommelijke kracht op de spier ontwikkelt; terwijl daarentegen het galvanismus, met den loop der zenuwkracht in de spieren gedreven, de zenuwen zelve opwekt en hevige bewegingen in de overeenkomende spieren voortbrengt.

